Estudo de Impacte Ambiental

Relatório Síntese Consolidado

Outubro de 2026

Central Solar Fotovoltaica de Terra Ruiva e

Linha Elétrica a 60 kV

C.Solar NE14 Brinqueira, S.A.

Estudo de Impacte Ambiental

Central Solar Fotovoltaica de Terra Ruiva e Linha Elétrica a 60 kV

Direção Técnica do EIA	Susana Marques (Susana Marques)
Coordenação	Sofia Aleixo (Sofia Aleixo)
Data	13 de outubro de 2026

Índice

1 Introdução 33
1.1 Identificação do projeto 33
1.2 Identificação do Proponente 33
1.3 Identificação da Entidade Licenciadora e da Autoridade de AIA 33
1.4 Identificação da equipa técnica responsável pela elaboração do EIA 34
1.5 Enquadramento no Regime Jurídico de AIA 35
1.6 Metodologia 36
1.7 Estrutura do EIA 38
1.8 Consulta às entidades 40
2 Objetivos, justificação e antecedentes do Projeto 41
2.1 Objetivos e justificação do Projeto 41
2.2 Antecedentes do projeto 44
2.3 Antecedentes do procedimento de AIA 46
2.4 Avaliação Ambiental Estratégica de planos onde o Projeto se integra 47
3 Caracterização do Projeto 48
3.1 Localização do Projeto 48
3.2 Descrição da área de implantação do Projeto 49
3.3 Descrição do Projeto 54
3.3.1 Descrição do Projeto da CSF de Terra Ruiva 54
3.3.2 Descrição do Projeto da Linha Elétrica 80
3.4 Alternativas do Projeto 84
3.5 Projetos associados 88
3.6 Descrição da fase de construção e implantação do Projeto 90
3.6.1 Construção da Central Solar Fotovoltaica 90
3.6.2 Estaleiros e áreas de armazenamento de materiais 92
3.6.3 Movimentos de terras 93

3.6.4 Drenagem 97
3.6.5 Construção de plataformas e fundações 101
3.6.6 Abertura da faixa de gestão de combustível da Central Solar Fotovoltaica 101
3.6.7 Preparação das áreas a intervencionar para a construção dos apoios da Linha Elétrica 106
3.6.8 Acessos e áreas de trabalho aos apoios da Linha Elétrica 106
3.6.9 Abertura da faixa de proteção da Linha Elétrica 107
3.6.10 Construção da Linha Elétrica 110
3.6.11 Recuperação das áreas intervencionadas 112
3.7 Descrição da fase de Exploração 113
3.8 Desativação do Projeto 114
3.9 Identificação das principais ações do Projeto 114
3.9.1 Fase de construção 114
3.9.2 Fase de exploração 114
3.9.3 Fase de desativação 115
3.10 Cronograma de trabalhos 115
3.11 Investimento do Projeto e Produção Energética 115
3.12 Recursos humanos 116
3.13 Utilização de recursos 116
3.13.1 Materiais e tráfego previsto 116
3.13.2 Energia 118
3.13.3 Água 118
3.14 Substâncias perigosas 119
3.15 Produção de efluentes, resíduos e emissões 119
3.15.1 Efluentes líquidos 119
3.15.2 Emissões atmosféricas 120
3.15.3 Resíduos 121
3.15.4 Ruído 124

3.15.5 Campos eletromagnéticos 126
4 Ordenamento do Território 127
4.1 Metodologia 127
4.2 Enquadramento Administrativo 127
4.3 Identificação das áreas sensíveis 128
4.4 Instrumentos de gestão territorial 128
4.4.1 Programa Regional de Ordenamento Florestal do Algarve (PROF ALG) 130
4.4.2 Plano Diretor Municipal (PDM) de Tavira 130
4.4.3 Zona de intervenção florestal (ZIF) 137
4.5 Servidões administrativas e Restrições de Utilidade Pública 138
4.5.1 Domínio Público Hídrico 139
4.5.2 Reserva Agrícola Nacional 142
4.5.3 Sobreiro e Azinheira 143
4.5.4 Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais 144
4.5.5 Reserva Ecológica Nacional 149
4.5.6 Rede Elétrica 158
4.5.7 Estradas e Caminhos Municipais 159
4.6 Medidas de Minimização 160
5 Caracterização da Situação de Referência 162
5.1 Geologia e Geomorfologia 162
5.1.1 Metodologia 162
5.1.2 Enquadramento Geomorfológico 163
5.1.3 Enquadramento Geológico 167
5.1.4 Sismicidade e Tectónica 177
5.1.5 Recursos Geológicos e Energéticos 187
5.1.6 Património Geológico 191
5.2 Recursos Hídricos Subterrâneos 194

5.2.1 Metodologia 194
5.2.2 Hidrogeologia 194
5.2.3 Vulnerabilidade do aquífero à poluição 197
5.2.4 Direção do escoamento 197
5.2.5 Nível freático e Piezométrico 198
5.2.6 Disponibilidade hídrica 200
5.2.7 Pressões nas massas de água subterrânea 201
5.2.8 Captações de água subterrânea 202
5.2.9 Qualidade da água 204
5.3 Recurso Hídricos Superficiais 210
5.3.1 Metodologia 210
5.3.2 Massas água superficiais 210
5.3.3 Pressões nas massas de água superficiais 220
5.3.4 Disponibilidade hídrica 222
5.3.5 Qualidade da água 223
5.4 Solo e Uso do Solo 228
5.4.1 Metodologia 229
5.4.2 Enquadramento da região 230
5.4.3 Caracterização dos Solos 236
5.4.4 Capacidade de Uso do Solo 241
5.4.5 Ocupação e Uso Atual do Solo 243
5.4.6 Zonas Sensíveis e Risco de Degradação dos Solos 247
5.5 Sistemas Ecológicos 250
5.5.1 Metodologia 250
5.5.2 Caracterização 258
5.6 Paisagem 272
5.6.1 Metodologia 273

5.6.2 Enquadramento Geral 277
5.6.3 Análise Espacial 283
5.7 Qualidade do Ar 286
5.7.1 Metodologia 286
5.7.2 Enquadramento Legal 287
5.7.3 Fontes emissoras de poluentes atmosféricos 288
5.7.4 Recetores sensíveis 294
5.7.5 Massas de ar predominantes 295
5.7.6 Estações da Rede Nacional da Qualidade do Ar 296
5.8 Clima e Alterações Climáticas 300
5.8.1 Metodologia 300
5.8.2 Enquadramento nos instrumentos de política climática nacional 301
5.8.3 Caracterização climática da área de estudo 317
5.8.4 Emissões atuais de gases com efeito de estufa em Portugal, na região do Algarve e no concelho de Tavira 325
5.9 Ambiente Sonoro 333
5.9.1 Metodologia 333
5.9.2 Enquadramento Legal 333
5.9.3 Fontes emissoras de ruído 336
5.9.4 Recetores sensíveis 337
5.9.5 Avaliação acústica – medição Ruído Ambiente 340
5.10 Fatores Socioeconómicos 341
5.10.1 Metodologia 341
5.10.2 População 342
5.10.3 Evolução e estrutura da população ativa 345
5.10.4 Estrutura da atividade económica 346
5.10.5 Atividades no local e na envolvente 350
5.11 Saúde Humana 355

5.11.1 Metodologia 355
5.11.2 Enquadramento da região 356
5.11.3 Caracterização Demográfica e Socioeconómica da Área do Projeto 357
5.11.4 Perfil Local de Saúde 371
5.11.5 Determinantes Ambientais da Saúde 379
5.11.6 Identificação de Recetores Sensíveis 383
5.12 Património 384
5.12.1 Metodologia 384
5.12.2 Aquisição e Tratamento de Dados LiDAR 385
5.12.3 Prospeção arqueológica direcionada – Validação em campo/ ground truthing 385
5.12.4 Enquadramento Histórico-Arqueológico da Área de Estudo 386
5.12.5 Trabalhos Arqueológicos Realizados 393
5.12.6 Ocorrências Patrimoniais Identificadas 410
5.12.7 Principais condicionantes 413
5.13 Evolução previsivel na ausência do Projeto 415
6 Avaliação de Impactes 421
6.1 Considerações Gerais 421
6.2 Geologia, geomorfologia e recursos minerais 423
6.2.1 Fase de construção 423
6.2.2 Fase de exploração 429
6.2.3 Fase de desativação 430
6.2.4 Síntese de impactes 430
6.2.5 Medidas de minimização e recomendações 431
6.3 Recursos hídricos subterrâneos 432
6.3.1 Fase de construção 432
6.3.2 Fase de exploração 437
6.3.3 Fase de desativação 438

6.3.4 Síntese de impactes 439
6.3.5 Medidas de minimização e recomendações 439
6.4 Recursos hídricos superficiais 442
6.4.1 Fase de construção 442
6.4.2 Fase de exploração 445
6.4.3 Fase de desativação 448
6.4.4 Síntese de impactes 449
6.4.5 Medidas de minimização e recomendações 449
6.5 Solo e uso do solo 452
6.5.1 Metodologia 453
6.5.2 Fase de construção 454
6.5.3 Fase de exploração 481
6.5.4 Fase de desativação 485
6.5.5 Síntese de impactes 487
6.5.6 Medidas de minimização e recomendações 488
6.6 Paisagem 491
6.6.1 Metodologia 491
6.6.2 Fase de construção 494
6.6.3 Fase de exploração 499
6.6.4 Fase de desativação 525
6.6.5 Síntese de impactes 526
6.6.6 Medidas de minimização e recomendações 526
6.7 Sistemas ecológicos 528
6.7.1 Metodologia 528
6.7.2 Habitats e Flora 529
6.7.3 Fauna 538
6.7.4 Medidas de minimização e recomendações 545

6.7.5 Impactes Residuais 551
6.8 Qualidade do ar 551
6.8.1 Fase de construção 551
6.8.2 Fase de exploração 562
6.8.3 Fase de desativação 563
6.8.4 Síntese de impactes 563
6.8.5 Medidas de minimização e recomendações 564
6.9 Clima e alterações climáticas 565
6.9.1 Metodologia 565
6.9.2 Mitigação das alterações climáticas 567
6.9.3 Adaptação às alterações climáticas 593
6.9.4 Síntese de impactes 604
6.9.5 Medidas de mitigação, adaptação, compensação e potenciação 605
6.10 Ambiente sonoro 609
6.10.1 Metodologia 609
6.10.2 Fase de construção 610
6.10.3 Fase de exploração 613
6.10.4 Fase de desativação 619
6.10.5 Síntese de impactes 620
6.10.6 Medidas de minimização e recomendações 621
6.11 Fatores socioeconómicos 622
6.11.1 Fase de construção 623
6.11.2 Fase de exploração 625
6.11.3 Fase de desativação 628
6.11.4 Síntese de impactes 629
6.11.5 Medidas de minimização e recomendações 630
6.12 Saúde humana 631

6.12.1 Metodologia 631
6.12.2 Fase de construção 632
6.12.3 Fase de exploração 637
6.12.4 Fase de desativação 641
6.12.5 Síntese de impactes 642
6.12.6 Medidas de minimização e recomendações 643
6.13 Património 645
6.13.1 Metodologia 645
6.13.2 Fase de construção 645
6.13.3 Fase de exploração 649
6.13.4 Fase de desativação 649
6.13.5 Síntese de impactes 650
6.13.6 Medidas de minimização e recomendações 650
6.14 Síntese geral de Impactes 652
6.15 Impactes cumulativos 654
6.15.1 Metodologia 654
6.15.2 Solo e uso do solo 656
6.15.3 Paisagem 658
6.15.4 Sistemas ecológicos 659
6.15.5 Clima e alterações climáticas 661
6.15.6 Saúde humana 663
6.15.7 Património 664
6.15.8 Ambiente Sonoro 667
6.15.9 Síntese dos impactes cumulativos 674
7 Análise de Riscos 675
7.1 Metodologia 675
7.2 Riscos presentes na área do Projeto 676

7.3 Riscos associados ao Projeto 679
7.3.1 Fase de Construção 679
7.3.2 Fase de Exploração 683
7.3.3 Fase de Desativação 684
8 Medidas de Minimização e Monitorização 686
8.1 Planos de Monitorização 686
8.1.1 Plano de Monitorização da Avifauna 686
8.1.2 Plano de Monitorização de Flora 703
8.1.3 Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro 708
8.2 Medidas de Minimização e gestão ambiental 709
8.2.1 Fase de licenciamento 709
8.2.2 Fase prévia à construção 710
8.2.3 Fase de construção 712
8.2.4 Fase de exploração 719
8.2.5 Fase de desativação 721
8.3 Comunicação com a Comunidade Local 723
9 Lacunas de informação 728
10 Conclusão 729
11 Bibliografia 731

Índice de Figuras

Figura 3.1 – Imagem aérea da área de implantação da CSF de Terra Ruiva 50
Figura 3.2 – Enquadramento da CSF de Terra Ruiva e Linha Elétrica relativamente à Subestação de Tavira e aglomerados populacionais mais próximos 53
Figura 3.3 – Dimensões dos painéis fotovoltaicos 57
Figura 3.4 - Vista aérea estrutura metálica fixa 58
Figura 3.5 – Perfil tipo da estrutura metálica fixa 58
Figura 3.6 - Vala de cabo solar 60
Figura 3.7 – Vista frontal do inversor 62

Figura 3.8 – Posto de Transformação (PT) 62
Figura 3.9 – Vala cabo solar + circuito AC 66
Figura 3.10 – Vala circuito MT 67
Figura 3.11 – Contentor de baterias 69
Figura 3.12 – Esquema geral de um contentor de baterias 70
Figura 3.13 – Simulação do sistema de refrigeração líquido do BESS 71
Figura 3.14 – Disposição de equipamentos no Parque Exterior de Aparelhagem da Subestação 60/30 kV 72
Figura 3.15 –Estação Meteorológica Principal 75
Figura 3.16 – Piranómetro a instalar nas estruturas no plano dos painéis fotovoltaicos 76
Figura 3.17 – Vedação a instalar na CSF 77
Figura 3.18 – Perfil do portão de acesso 77
Figura 3.19 – Perfil Transversal Tipo – Acessos Internos 78
Figura 3.20 – Localização da Linha Elétrica a 60 kV em estudo relativamente às linhas existentes 85
Figura 3.21 – Localização da área de estaleiro 93
Figura 3.22 - Movimentação de terras na área de implantação da CSF de Terra Ruiva 94
Figura 3.23 – Movimentação de terras para a construção da Plataforma conjunta da Subestação e BESS 95
Figura 3.24 – Corte tipo do atravessamento de linha de água por vedação 98
Figura 3.25 – Perfil da ribeira da Foupanilha no local de implantação do viaduto e atuais cotas do terreno 99
Figura 3.26 – Perfil transversal da passagem hidráulica 99
Figura 3.27 - Perfil transversal das passagens galgáveis nos acessos internos 100
Figura 3.28 – Perfil transversal vala de drenagem nos acessos internos 100
Figura 3.29 – Pormenor da malha de terras 101
Figura 3.30 – Faixas de gestão de combustível da CSF de Terra Ruiva e respetiva propriedade 102
Figura 3.31 – Distância de segurança entre as árvores e os cabos condutores na zona adjacente à Faixa de Proteção 107
Figura 3.32 – Distância de segurança entre as árvores e os cabos condutores nas condições de flecha máxima 108
Figura 3.33 – Distância de segurança entre as árvores e os cabos condutores na zona adjacente à Faixa de Proteção 108
Figura 4.1 – Áreas sensíveis na envolvente do Projeto 128

Figura 4.2 – Localização da ZIF de Cachopo Norte relativamente à área do Projeto 137

Figura 4.3 – Pormenor da área vedada da CSF de Terra Ruiva sobreposta com ZIF de Cachopo Norte 138

Figura 4.4 – Localização do CMA de Cachopo comparativamente com a área de Projeto 148

Figura 5.1 - Esquema Tectono-Estratigráfico de Portugal Continental 164

Figura 5.2 - Mapa Hipsométrico da envolvente da área do Projeto 166

Figura 5.3 – Domínios geológicos da Zona Sul Portuguesa 168

Figura 5.4 - Extrato da Carta geológica, à escala 1:200 000, Folha 8 170

Figura 5.5 – Diagrama de rosetas 172

Figura 5.6 – Perfil de meteorização tipo de rochas metamórficas 173

Figura 5.7 - Síntese das espessuras dos tipos de materiais intersetados 173

Figura 5.8 – Profundidade (m) dos solos de cobertura nos poços de reconhecimento do estudo Geológico - Geotécnico 175

Figura 5.9 - Representação dos xistos fossilíferos no excerto da Carta Geológica do Algarve, à escala 1:100 000 176

Figura 5.10 – Localização da área do Projeto na Carta de Intensidade Sísmica (escala internacional) 178

Figura 5.11 - Localização da área do Projeto na Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (escala de Mercalli Modificada de 1956) 179

Figura 5.12 - Zonamento Sísmico de Portugal Continental 180

Figura 5.13 - Zonamento Sísmico 182

Figura 5.14 - Extrato da carta neotectónica e identificação das falhas ativas de acordo com o QAFI 186

Figura 5.15 – Identificação de falhas que intercetam a área do Projeto, de acordo com a Carta Geológica do Algarve 187

Figura 5.16 – Enquadramento da área do Projeto na base de dados referente a recursos minerais 189

Figura 5.17 – Enquadramento da área do Projeto na base de dados referente a recursos minerais e energéticos 191

Figura 5.18 – Enquadramento da área do Projeto relativamente ao Geossítio "Martinlongo – Secção Geológica de Vaqueiros" e ao Parque Mineiro da Cova dos Mouros 193

Figura 5.19 - Enquadramento da área do Projeto na Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana 195

Figura 5.20 - Área estratégica de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos da REN na bacia da ribeira da Foupanilha 196

Figura 5.21 - Direção principal do escoamento subterrâneo na massa de água onde se encontra a área do Projeto 198

Figura 5.22 - Nível piezométrico (m) nos anos hidrológicos na estação 581/41 e respetiva linha de tendência 199

Figura 5.23 - Extrato do boletim do poço de reconhecimento P24 200

Figura 5.24 - Captações de água subterrânea na envolvente da área do Projeto partilhadas pela APA/ARH-Algarve 204

Figura 5.25 –Estação de monitorização da qualidade da água subterrânea 581/9 relativamente à área do Projeto 206

Figura 5.26 – Evolução da saturação de oxigénio dissolvido entre 12/06/2008 e 14/10/2024 na estação 581/9 207

Figura 5.27 - Enquadramento da área do Projeto na região e bacias hidrográficas 211

Figura 5.28 – Sub-bacias da ribeira da Foupanilha abrangida pela área do Projeto 214

Figura 5.29 - Linhas de água na área do Projeto 215

Figura 5.30 - Estações de monitorização da qualidade da água superficial 224

Figura 5.31 - Tipos de Rios definidos para Portugal Continental, excluindo Grandes Rios 226

Figura 5.32 – Imagem aérea da área do Projeto (delimitada a vermelho) vista para noroeste (a partir da Subestação de Tavira) 233

Figura 5.33 – Imagem aérea da área do Projeto (delimitada a vermelho) vista para norte (a partir do aglomerado de Casas Baixas) 233

Figura 5.34 – Imagem aérea da área do Projeto (delimitada a vermelho) vista para sudeste (a partir do limite norte da área de implantação da CSF) 234

Figura 5.35 - Carta dos solos (DGADR) 237

Figura 5.36 - Carta dos solos (APA) 238

Figura 5.37 – Carta de Acidez e Alcalinidade dos solos 239

Figura 5.38 - Capacidade de uso do solo 243

Figura 5.39 – Carta de superfície suscetível à erosão 248

Figura 5.40 – Área do Projeto e uma zona tampão, de 500 m, onde foram executados os estudos ecológicos 251

Figura 5.41 – Locais de amostragem de flora na área do Projeto 253

Figura 5.42 – Pontos de amostragem de avifauna na área do Projeto 255

Figura 5.43 – Transectos de amostragem para fauna terrestre (anfíbios, répteis e mamíferos) na área do Projeto 257

Figura 5.44 – Biótopos existentes na área do Projeto 258

Figura 5.45 – Habitats representados na área do Projeto 259

Figura 5.46 – Distribuição potencial na área de estudo dos diferentes grupos de flora de maior relevância ecológica 264

Figura 5.47 – Mapeamento de árvores do género *Quercus*, nomeadamente azinheiras (*Quercus roduntifolia*) e sobreiros (*Quercus suber*), incluindo povoamentos de azinheiras na área da CSF de Terra Ruiva 265

Figura 5.48 – Localização do projeto face aos Abrigos de Morcegos conhecidos 270

Figura 5.49 – Biótopos de maior importância para as espécies de fauna representada em cada grupo de acordo com os seus hábitos 272

Figura 5.50 – Excerto do mapa de unidades de paisagem presente (área de estudo da paisagem a vermelho) 277

Figura 5.51 – Localização das principais fontes de poluentes atmosféricos e recetores sensíveis na envolvente do Projeto 289

Figura 5.52 – Evolução das emissões de SO_x no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional ...290

Figura 5.53 – Evolução das emissões de NOx no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional..290

Figura 5.54 – Evolução das emissões de Compostos Orgânicos Não Metânicos (COVNM) no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional 290

Figura 5.55 – Evolução das emissões de PM_{10} no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional.....291

Figura 5.56 – Evolução das emissões de CO no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional....291

Figura 5.57 – Emissões de SO_x por sector de acordo com a nomenclatura GNFR (CEIP, 2014) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 no concelho de Tavira.....292

Figura 5.58 – Emissões de NOx por sector de acordo com a nomenclatura GNFR (CEIP, 2014) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 no concelho de Tavira.....293

Figura 5.59 – Emissões de COVNM por sector de acordo com a nomenclatura GNFR (CEIP, 2014) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 no concelho de Tavira 293

Figura 5.60 – Emissões de PM10 por sector de acordo com a nomenclatura GNFR (CEIP, 2014) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 no concelho de Tavira.....293

Figura 5.61 – Emissões de CO por sector de acordo com a nomenclatura GNFR (CEIP, 2014) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 no concelho de Tavira.....294

Figura 5.62 – Média anual da frequência e velocidade média do vento registada na Estação Meteorológica de Faro/Aeroporto no período de 1998 a 2024 295

Figura 5.63 – Média mensal e média anual da temperatura média diária do ar (TT), média mensal e média anual da temperatura máxima diária do ar (TX) e média mensal e média anual da temperatura mínima diária do ar (TN) registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1991 a 2020.....318

Figura 5.64 – Número médio mensal de dias com temperatura máxima do ar (Tx) igual ou superior a 25°C (dias de verão), 30°C (dias quentes) e 35°C (dias muito quentes), com temperatura mínima do ar (Tn) igual

ou superior a 20°C (noites tropicais) e com temperatura mínima do ar (Tn) inferior a 0°C (dias de geada) registados na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1991 a 2020 319

Figura 5.65 – Média da quantidade de precipitação total mensal registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1991 a 2020.....320

Figura 5.66 – Número médio mensal de dias, com quantidade de precipitação diária igual ou superior a 1 mm (dias de chuva), 10 mm (dias chuvosos), 20 mm (dias muito chuvosos) e 30 mm (dias extremamente chuvosos) registados na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1991 a 2020 320

Figura 5.67 – Variação da média mensal da humidade relativa registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1971 a 1995.....321

Figura 5.68 – Velocidade do vento média mensal registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1998 a 2024 322

Figura 5.69 – Rosa dos Ventos registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1998 a 2024 323

Figura 5.70 – Evaporação média mensal registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1971 a 1995 324

Figura 5.71 – Média do número de dias mensais com ocorrência de trovoada, granizo, neve, nevoeiro e geada registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1971 a 1995 325

Figura 5.72 – Evolução das emissões totais de GEE em Portugal (sem LULUCF).....328

Figura 5.73 – Evolução das emissões totais de GEE na Região do Algarve (sem LULUCF) 329

Figura 5.74 – Evolução das emissões totais de GEE no concelho de Tavira (sem LULUCF) 330

Figura 5.75 – Distribuição das emissões sectoriais de GEE em 2023, em Portugal (sem LULUCF).....330

Figura 5.76 – Distribuição das emissões sectoriais de GEE em 2023, na Região do Algarve (sem LULUCF).....331

Figura 5.77 – Evolução das emissões sectoriais de GEE no concelho de Tavira (sem LULUCF) 331

Figura 5.78 – Evolução dos indicadores de emissões de GEE no concelho de Tavira por unidade de área territorial e por habitante e o respetivo comparativo Nacional 332

Figura 5.79 – Localização das principais fontes de ruído e recetores sensíveis na envolvente do Projeto337

Figura 5.80 - Nº de indivíduos por subsecção em 2021 343

Figura 5.81 - População residente ativa empregada segundo os setores de atividade, em 2021.....346

Figura 5.82 - Aglomerados populacionais e equipamentos de utilização coletiva na envolvente da área de estudo.....351

Figura 5.83 – Percursos pedonais na área de estudo e envolvente 354

Figura 5.84 – Pirâmide Etária do concelho de Tavira em 2001, 2011 e 2021.....360

Figura 5.85 – Pirâmide Etária da freguesia de Cachopo em 2001, 2011 e 2021 361

Figura 5.86 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, para todas as idades e ambos os sexos, entre 2017 e 2019 373

Figura 5.87 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, para as idades inferiores a 75 anos e ambos os sexos, entre 2017 e 2019 373

Figura 5.88 – Mortalidade proporcional no ACES Sotavento no triénio 2017-2019, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte para ambos os sexos 377

Figura 5.89 - Proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo no ACES Sotavento, por sexo (dezembro 2021) 379

Figura 5.90 – Planta de localização das ocorrências identificadas em fase de pesquisa bibliográfica 393

Figura 5.91 - Anomalias identificadas a partir do levantamento LiDAR 394

Figura 5.92 - Mapa de visibilidades 410

Figura 5.93 – Implantação de ocorrências patrimoniais 413

Figura 6.1 - Esquema da plataforma necessária à implantação de uma fundação F95CA/24, considerando um ângulo de arrancamento de 30° 427

Figura 6.2 - Implantação do apoio P9 nas proximidades da drenagem superficial 428

Figura 6.3 - Movimentações de terras na envolvente da ribeira da Foupanilha 434

Figura 4 – Localização das componentes do Projeto sobrepostas com áreas inundáveis 447

Figura 6.5 – Área prevista para o estaleiro 456

Figura 6.6 – Área a desmatar na CSF de Terra Ruiva 458

Figura 6.7 – Áreas da CSF onde ocorrerão movimentação de terras 462

Figura 6.8 – Localização da zona de movimentação de terras para a construção da plataforma da Subestação e BESS 463

Figura 6.9 – Movimentação de terras para a construção da plataforma da Subestação e BESS 464

Figura 6.10 – Áreas previstas para a Subestação e BESS, PT e Edifício de Comando 466

Figura 6.11 – Área afeta à implantação dos painéis fotovoltaicos 468

Figura 6.12 – Área afeta à criação e melhoria de acessos 470

Figura 6.13 – Área afeta à construção de valas de cabos 473

Figura 6.14 – Área de implantação da Linha Elétrica 476

Figura 6.15 – Representação dos efeitos das principais ações da fase de construção sobre o Solo e Uso do Solo 480

Figura 6.16 – Bacias visuais da CSF e da povoação de Alcarias de Baixo (escala aproximada: 1: 25 000) .511

Figura 6.17 – Bacias visuais da CSF e da povoação de Casas Baixas (escala aproximada: 1: 25 000) 512

Figura 6.18 – Bacias visuais da CSF e do ponto de interesse Necrópole (escala aproximada: 1: 25 000) ..513

Figura 6.19 - Bacias visuais da Central e da EM505 (escala aproximada: 1: 30 000).....514

Figura 6.20 – Inventário de quercíneas na área da CSF de Terra Ruiva e afetações pela construção do Projeto.....531

Figura 6.21 - Recetores sensíveis mais próximos do Projeto, alvo de análise dos resultados da modelação da qualidade do ar.....560

Figura 6.22 – Carta de perigosidade de incêndio florestal da zona de Projeto (linha a vermelho).....601

Figura 6.23 - Via de acesso à Central Solar Fotovoltaica.....612

Figura 6.24 - Localização das fontes de ruído do Projeto.....614

Figura 6.25 - Extrato do Mapa de Ruído particular – Fase de exploração – Período de referência diurno - Ld.....615

Figura 6.26 - Extrato do Mapa de Ruído particular – Fase de exploração – Período de referência entardecer - Le.....616

Figura 6.27 - Extrato do Mapa de Ruído particular – Fase de exploração – Período de referência noturno - Ln.....616

Figura 6.28 - Extrato do Mapa de Ruído particular – Fase de exploração – Período de referência diurno-entardecer-noturno - Lden.....617

Figura 6.29 - Projetos considerados na análise dos impactes cumulativos.....655

Figura 6.30 - Esquema de análise dos impactes cumulativos.....656

Figura 6.31 – Linhas de Muito Alta Tensão consideradas nos impactes cumulativos do Ambiente Sonoro.....668

Figura 6.32 – Dados de input da folha de calculo Linha Alcoutim – Tavira, a 400 kV– Local R1.....669

Figura 6.33 – Dados de input da folha de calculo Linha Alcoutim – Tavira, a 400 kV– Local R2.....669

Figura 6.34 – Dados de input da folha de calculo Linha Tavira-Puebla de Guzman, a 400 kV – Local R1. .670

Figura 6.35 – Dados de input da folha de calculo Linha Tavira-Puebla de Guzman, a 400 kV – Local R2. .670

Figura 6.36 – Dados de input da folha de calculo Linha Portimão – Tavira, a 400 kV e Linha Ourique – Tavira a 150 kV – Local R1.....671

Figura 6.37 – Dados de input da folha de calculo Linha Portimão – Tavira, a 400 kV e Linha Ourique – Tavira a 150 kV – Local R2.....671

Figura 7.1 - Matriz de risco: hierarquização do grau de risco para os riscos naturais, tecnológicos e mistos presentes no concelho de Tavira.....676

Figura 8.1 – Local de monitorização do Ambiente Sonoro.....709

Índice de Fotografias

Fotografia 3.1 – Acesso em terra batida a partir da povoação de Alcarias de Baixo.....48

Fotografia 3.2 - Acesso em terra batida à chegada à área de implantação do Projeto.....49

Fotografia 3.3 – Matos com exemplares isolados de azinheira no interior da área do Projeto 49

Fotografia 3.4 – Povoamento de azinho (a preservar) no interior da área do Projeto 51

Fotografia 3.5 - Matos de estevas no interior da área do Projeto junto às linhas elétricas existentes, sendo visíveis as respetivas as Faixas de Proteção 51

Fotografia 3.6 – Área de implantação da Subestação e BESS na área do Projeto (vista para sul) 51

Fotografia 3.7 – Pinhal de pinheiro manso na envolvente imediata da área do Projeto 52

Fotografia 3.8 – Ocupação do solo (pinhal de pinheiro-manso e matos de estevas) na área de implantação da linha elétrica (vista do vão P6-P7) 52

Fotografia 3.9 – Painéis fotovoltaicos instalados em estrutura metálica.....59

Fotografia 3.10 – Acesso em terra batida perimetral à CSF na zona Sudoeste 78

Fotografia 3.11 – Acesso em terra batida perimetral à CSF na zona Nordeste 79

Fotografia 3.12 – Acesso em terra batida perimetral à CSF na zona Sudeste, junto da entrada da CSF de Terra Ruiva 79

Fotografia 3.13 – LMAT existentes na área do Projeto, para as quais serão mantidos acessos sem intervenção para utilização pela respetiva entidade gestora 79

Fotografia 3.14 – Apoios da linha dupla de alta tensão que acompanha a Linha Elétrica em projeto.....86

Fotografia 3.15 – Acesso em terra batida a partir da povoação de Alcarias de Baixo.....89

Fotografia 3.16 – Acesso em terra batida à chegada à área de implantação do Projeto.....89

Fotografia 3.17 – Vista de uma Central Solar Fotovoltaica após recuperação das áreas intervencionadas 92

Fotografia 3.18 – Apoio metálico da família “F” e trabalhos de abertura dos caboucos de escavação.....111

Fotografia 3.19 – *Big bag* para armazenamento temporário de resíduos não perigosos.....122

Fotografia 4.1 – Acesso existente em direção ao apoio P2.....141

Fotografia 4.2 – Vista da área de intervenção do acesso a criar a partir do local de implantação do apoio P2. 141

Fotografia 4.3 – Imagem aérea do acesso a melhorar até ao apoio P2 e na continuação para os apoios P3 a P5.....141

Fotografia 5.1 - Ocupação do solo de matriz rural 163

Fotografia 5.2 - Núcleo urbano de baixa densidade.....163

Fotografia 5.3 - Morfologia da área de implantação da Central Solar Fotovoltaica 167

Fotografia 5.4 - Ribeira da Foupanilha 167

Fotografia 5.5 - Intervenção antrópica na geomorfologia 167

Fotografia 5.6 - Zona de implantação da Linha Elétrica 167

Fotografia 5.7 - Grauvaques.....172

Fotografia 5.8 - Xistos.....172

Fotografia 5.9 - Vegetação ripícola na Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca, vista para montante.....216

Fotografia 5.10 - Leito da ribeira da Foupanilha sem escoamento na área do Projeto, época seca 216

Fotografia 5.11 - Vegetação ripícola na ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca, vista para jusante.....217

Fotografia 5.12 - Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, em época húmida (dezembro de 2025) 217

Fotografia 5.13 - Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca 218

Fotografia 5.14 - Acesso existente que atravessa uma linha de água na área do Projeto, época seca.....218

Fotografia 5.15 - Afluente da Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca.....219

Fotografia 5.16 - Trilho existente que atravessa a Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca.....219

Fotografia 5.17 - Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca 220

Fotografia 5.18 - Curral no sudeste da CSF de Terra Ruiva 221

Fotografia 5.19 - Curral no sudeste da CSF de Terra Ruiva 222

Fotografia 5.20 - Núcleos urbanos de baixa densidade na envolvente da área de implantação da CSF de Terra Ruiva 231

Fotografia 5.21 - Área envolvente ao local de implantação da CSF de Terra Ruiva 236

Fotografia 5.22 - Solo presente na área envolvente ao local de implantação da CSF de Terra Ruiva 240

Fotografia 5.23 - Usos do Solo na envolvente ao local de implantação da CSF de Terra Ruiva 245

Fotografia 5.24 - Exemplo do habitat galerias e matos ribeirinhos meridionais com matagais dominados por loendros, associados a águas doces (92D0pt1) presente na área do Projeto 260

Fotografia 5.25 - Padrão de ocupação do solo, dominado por matos e pastagens na envolvente de Casa Baixas, sendo visível a linha de muito alta tensão LOQ.TVR Ourique-Tavira 281

Fotografia 5.26 - Plantações de pinheiro manso nas vertentes da cumeada de Passa Frio 282

Fotografia 5.27 - Áreas agrícolas no vale de um afluente da ribeira da Foupanilha.....282

Fotografia 5.28 - Serra do Caldeirão.....283

Fotografia 5.29 - PR1 D. Quixote e PR3 Montes Serranos.....352

Fotografia 5.30 - PR2 Fonte da Zorra e GR13 Amoreira e Vauqueira 352

Fotografia 5.31 - Troço da EM505 353

Fotografia 5.32 - Caminho local pavimentado de acesso à CSF 353
Fotografia 5.33 - Caminho local pavimentado Alcarias de Baixo 353
Fotografia 5.34 - Acesso em terra batida à CSF 353
Fotografia 6.1 - Núcleo Norte dominado por matos após faixa de pinheiro manso 501
Fotografia 6.2 - Núcleo Sul dominado por matos de esteva, linhas elétricas e respetivas faixas de proteção revestidas por prados espontâneos 503
Fotografia 6.3 - Área de implantação da Subestação e BESS 504
Fotografia 6.4 - Visibilidade da povoação de Alcarias de Baixo para a área da CSF (envolvente ao curral de pedra solta no centro da fotografia) 511
Fotografia 6.5 – Linhas existentes e Subestação de Tavira em fundo na zona de desenvolvimento da Linha Elétrica em estudo 518
Fotografia 6.6 - Zona de desenvolvimento da Linha Elétrica vista da povoação de Alcarias de Baixo, sendo visíveis outras linhas no ambiente visual 523
Fotografia 6.7 - Zona de desenvolvimento da Linha Elétrica vista da EM505, sendo visíveis outras linhas no ambiente visual 523
Fotografia 6.8 - Zona de desenvolvimento da Linha Elétrica vista da povoação de Amoreira, sendo visíveis outras linhas no ambiente visual 524

Índice de Quadros

Quadro 1.1 - Equipa técnica do EIA 34
Quadro 3.1 – Distância dos aglomerados populacionais à área do Projeto 53
Quadro 3.2 – Síntese das principais características do Projeto 54
Quadro 3.3 – Área de implantação do Projeto 54
Quadro 3.4 – Ocupação da CSF de Terra Ruiva 55
Quadro 3.5 – Principais características da CSF de Terra Ruiva 56
Quadro 3.6 – Principais características do painel fotovoltaico em condições STC 57
Quadro 3.7 - Principais Características Técnicas do Cabo de *String* 59
Quadro 3.8 - Principais Características Técnicas do Cabo Solar 60
Quadro 3.9 – Principais características técnicas dos inversores 61
Quadro 3.10 - Principais características técnicas dos PT previstos 63
Quadro 3.11 - Principais Características Técnicas das Celas de MT 64
Quadro 3.12 - Principais Características Técnicas do BESS 68
Quadro 3.13 – Características elétricas gerais da Subestação 73

Quadro 3.14 - Principais Características Técnicas da Linha Elétrica 80
Quadro 3.15 – Elementos gerais dos apoios da Linha Elétrica 81
Quadro 3.16 – Características das fundações dos apoios F20CA 82
Quadro 3.17 – Características das fundações dos apoios F65CA e F90CA.....82
Quadro 3.18 – Cruzamentos com outras linhas elétricas 83
Quadro 3.19 - Características dos cabos 83
Quadro 3.20 – Estimativa de área a afetar e dos volumes de terra envolvidos 95
Quadro 3.21 – Quantificação das áreas a desmatar, a decapar e de movimentação de terras na CSF de Terra Ruiva 96
Quadro 3.22 – Operações necessárias na faixa de gestão de combustível da CSF de Terra Ruiva 105
Quadro 3.23 – Quantificação das áreas a desmatar, a decapar e de movimentação de terras na FGC da CSF de Terra Ruiva 106
Quadro 3.24 - Comparação da distância mínima de segurança entre os cabos condutores e as árvores estabelecida pelo RSLEAT e pela Entidade Gestora da RND 109
Quadro 3.25 – Intervenções previstas na faixa de proteção da Linha Elétrica para cumprimento do RSLEAT e SGIFR 110
Quadro 3.26 – Quantificação das áreas a desmatar, a decapar e de movimentação de terras na FGC da Linha Elétrica.....110
Quadro 3.27 – Resíduos previstos na fase de construção.....123
Quadro 3.28 – Resíduos previstos na fase de exploração.....124
Quadro 3.29 – Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz 126
Quadro 4.1 – IGT em vigor no concelho de Tavira 129
Quadro 4.2 – Interferência do Projeto com servidões administrativas e restrições de utilidade pública 138
Quadro 4.3 - Altura máxima da vegetação arbustiva fina em função da percentagem de cobertura do solo, calculada com base na altura média estimada da mancha de vegetação.....146
Quadro 4.4 – Publicações da Carta da REN do concelho de Tavira 150
Quadro 4.5 - Correspondência das áreas definidas no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, com as novas categorias das áreas integradas na REN.....150
Quadro 4.6 – Área de REN abrangidas pelo Projeto.....151
Quadro 5.1 – Principais famílias de descontinuidades 172
Quadro 5.2 – Valores de aceleração sísmica de referência para os dois tipos de ação sísmica 182
Quadro 5.3 – Parâmetros descritores dos espectros de resposta elástica 183

Quadro 5.4 – Períodos de retorno e coeficientes de importância em função das classes de importância de edifícios, definido no Eurocódigo 8 183

Quadro 5.5 – Enquadramento sísmico da área em estudo.....184

Quadro 5.6 – Ocorrência de concessões mineiras históricas.....188

Quadro 5.7 – Ocorrências minerais na envolvente próxima da área em estudo, segundo SIORMINP 189

Quadro 5.8 – Áreas de recuperação ambiental na envolvente da área do Projeto. 190

Quadro 5.9 - Disponibilidade hídrica subterrânea anual na Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana .201

Quadro 5.10 – Pressões qualitativas difusas e pontuais por parâmetro físico-químico na massa de água subterrânea.....202

Quadro 5.11 – Captações de água subterrânea na envolvente da área do Projeto partilhadas pela APA/ARH-Algarve.....203

Quadro 5.12 – Valores medianos dos parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas na Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana e comparação com os valores estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto 205

Quadro 5.13 - Classificação anual da qualidade da água subterrânea, de 2020-2024 na estação 581/9 206

Quadro 5.14 - Dados da qualidade da água subterrânea na estação de monitorização 581/9 (SNIRH) e comparação com os valores estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.....208

Quadro 5.15 – Dados da qualidade da água subterrânea na estação de monitorização 581/9 e comparação com as normas de qualidade e limiares estabelecidos no PGRH 3º ciclo de planeamento.....209

Quadro 5.16 – Classificação decimal das linhas de água identificadas no Projeto.....212

Quadro 5.17 - Pressões qualitativas difusas e pontuais por parâmetro físico-químico na bacia da Foupanilha.....220

Quadro 5.18 - Precipitação média anual para o ano húmido, médio e seco, sub-bacia do Guadiana, 1930-2015.....222

Quadro 5.19 - Escoamento médio anual para os anos húmido, médio e seco, para os períodos de referência 1930-2015 e 1989-2015, na sub-bacia hidrográfica do Guadiana.....223

Quadro 5.20 - Dados da qualidade da água superficial na estação de monitorização 29K/50 e comparação com os valores limite do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.....225

Quadro 5.21 - Dados da qualidade da água superficial na estação de monitorização 29K/50 e comparação com os limiares de qualidade para a classificação de Bom para o Agrupamento Sul 226

Quadro 5.22 - Dados da qualidade da água superficial na estação de monitorização 29K/50 e comparação com os critérios de classificação para os rios do Sul de pequena e média-grande dimensão (agrupamento Sul).....227

Quadro 5.23 - Uso e Ocupação do Solo na área envolvente à CSF de Terra Ruiva.....246

Quadro 5.24 - Uso e Ocupação do Solo no interior da área da CSF de Terra Ruiva (incluindo corredor da Linha Elétrica) 247

Quadro 5.25 – Classificação da percentagem de cobertura e correspondência utilizada para a análise estatística 254

Quadro 5.26 – Representatividade dos biótopos presentes na área de estudo e Habitats que suportam 259

Quadro 5.27 – Espécies em destaque observadas na área de estudo 261

Quadro 5.28 – Localização das espécies de maior relevância ecológica.....262

Quadro 5.29 – Grupos de distribuição para as espécies de maior relevância ecológica.....263

Quadro 5.30 – Espécies de aves encontradas na área de estudo com estatuto de conservação ou proteção nacional 266

Quadro 5.31 – Lista de anfíbios e répteis observados na área de estudo 268

Quadro 5.32 - Lista de mamíferos cuja presença foi confirmada na área de estudo.....268

Quadro 5.33 - Espécies de quirópteros de ocorrência possível na área de estudo e o seu estatuto de conservação 269

Quadro 5.34 - Grupos de distribuição para as espécies por habitat preferencial 271

Quadro 5.35 - Parâmetros utilizados na cartografia de Qualidade Visual.....274

Quadro 5.36 – Ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidade 276

Quadro 5.37 – Matriz de ponderação da sensibilidade visual da paisagem 276

Quadro 5.38 – Quantificação da qualidade visual na área de estudo 284

Quadro 5.39 – Quantificação da absorção visual na área de estudo 285

Quadro 5.40 – Quantificação da sensibilidade visual na área de estudo 286

Quadro 5.41 – Valor limite para proteção da saúde humana relativo ao CO no ar ambiente.....287

Quadro 5.42 – Valor limite para proteção da saúde humana relativo ao NO_2 no ar ambiente 288

Quadro 5.43 – Valor limite para proteção da saúde humana relativo a partículas em suspensão (PM_{10}) no ar ambiente.....288

Quadro 5.44 – Valor limite para proteção da saúde humana relativo ao benzeno no ar ambiente 288

Quadro 5.45 – Limiares de informação e alerta para o O_3 no ar ambiente 288

Quadro 5.46 – Valor limite para proteção da saúde humana relativo ao SO_2 no ar ambiente.....288

Quadro 5.47 – Estação de Monitorização da Qualidade do Ar analisada 296

Quadro 5.48 – Número de excedências ao valor limite de 50 (µg/m^3) (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro) na concentração de PM_{10} no ar ambiente, observadas na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro.....297

Quadro 5.49 – Valores anuais (base diária) da concentração de PM_{10} no ar ambiente, observados na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro e valor limite (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro).....297

Quadro 5.50 – Número de excedências ao valor limite horário de 200 µg/m^3 (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro) na concentração de NO_2 no ar ambiente, observadas na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro.....298

Quadro 5.51 – Valores anuais (base diária) da concentração de NO_2 no ar ambiente, observados na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro e valor limite (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro).....298

Quadro 5.52 – Número de excedências ao Limiar de Alerta, ao Limiar de Informação à população e ao Valor-Alvo de proteção da saúde humana para o O_3 no ar ambiente, observadas na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro).....299

Quadro 5.53 – Índice de Qualidade do Ar na zona Aglomeração Sul para os anos de 2015 a 2024 299

Quadro 5.54 – Recetor sensível R1 alvo de avaliação acústica.....339

Quadro 5.55 – Recetor sensível R2 alvo de avaliação acústica.....340

Quadro 5.56 – Indicadores de ruído L_{den} e L_n determinados junto dos recetores sensíveis avaliados.....341

Quadro 5.57 - Evolução da população residente na área de estudo, em 2011 e 2021 342

Quadro 5.58 - Índice de envelhecimento nas freguesias do concelho de Tavira, em 2021.....344

Quadro 5.59 - Indicadores socio-populacionais na área de estudo 344

Quadro 5.60 – Desempregados na área de estudo, em 2024 e 2025.....345

Quadro 5.61 - População ativa e taxa de atividade na área de estudo, em 2021 345

Quadro 5.62 - Empresas por Atividade económica na área de estudo em 2023 347

Quadro 5.63 - Pessoal ao serviço das Empresas por Atividade económica na área de estudo em 2023 ..348

Quadro 5.64 - Valor acrescentado bruto das Empresas por Atividade económica na área de estudo em 2023 349

Quadro 5.65 - Volume de negócios das empresas por Atividade económica na área de estudo em 2023 350

Quadro 5.66 - Distância dos aglomerados populacionais à área do Projeto 357

Quadro 5.67 - Evolução da população residente em termos nacionais, regionais e na área de estudo, entre 2001 e 2021 359

Quadro 5.68 - Índice de envelhecimento em termos nacionais, regionais e na área de estudo, entre 2001 e 2021 362

Quadro 5.69 - Índice de dependência de idosos em termos nacionais, regionais e na área de estudo, entre 2001 e 2021 362

Quadro 5.70 - Índice de dependência de jovens em termos nacionais, regionais e na área de estudo, entre 2001 e 2021 363

Quadro 5.71 – Número de Nados-vivos no concelho de Tavira entre 2018 e 2024 363

Quadro 5.72 - Taxa bruta de natalidade (‰) em termos nacionais e regionais entre 2021 e 2024 364

Quadro 5.73 - Esperança de vida à nascença em termos nacionais e regionais entre 2021 e 2024 364

Quadro 5.74 – Nível de escolaridade mais elevado completo da população residente no concelho de Tavira e na Freguesia de Cachopo em 2021 364

Quadro 5.75 – Taxa de analfabetismo (%) em termos nacionais e regionais entre 1991 e 2021 365

Quadro 5.76 – Taxa de desemprego (%) em termos nacionais e regionais entre 2001 e 2021 366

Quadro 5.77 – Número de desempregados em termos nacionais e regionais em 2024 e 2025 366

Quadro 5.78 – População empregada por atividade económica (CAE Rev. 3) na área de estudo entre 2011 e 2021 366

Quadro 5.79 - Empresas por Atividade económica na área de estudo em 2023 367

Quadro 5.80 – Rendimento bruto declarado por sujeito passivo (€) em termos nacionais e regionais entre 2018 e 2023 369

Quadro 5.81 – Beneficiários do rendimento social de inserção, da segurança social por 1 000 habitantes em idade ativa (‰) em termos nacionais e regionais entre 2015 e 2024 369

Quadro 5.82 – Pensionistas da segurança social por 1 000 habitantes em idade ativa (‰) em termos nacionais e regionais entre 2014 e 2023 369

Quadro 5.83 – Água segura (%) em termos nacionais e regionais entre 2014 e 2023 370

Quadro 5.84 – Farmácias e postos farmacêuticos móveis, Enfermeiras/os e Médicas/os, por 1 000 habitantes, em termos nacionais e regionais entre 2014 e 2023 371

Quadro 5.85 – N.º de óbitos por causa de morte em Tavira entre 2018 e 2023 375

Quadro 5.86 – Evolução da taxa de mortalidade padronizada (/100 000 habitantes) nos triénios 2015-2017, 2016-2018 e 2017-2019 (média anual), na população com idade inferior a 75 anos e ambos os sexos ... 378

Quadro 5.87 - Distância dos aglomerados populacionais à área do Projeto 384

Quadro 5.88 – Compilação das validações em campo dos dados identificados no LiDAR/ground truthing 396

Quadro 5.89 – Nível de confiança da classificação de visibilidade do solo 409

Quadro 5.90 – Ocorrências Patrimoniais identificadas 410

Quadro 6.1 – Síntese de avaliação de impactes na geologia, geomorfologia e recursos minerais 430

Quadro 6.2 – Síntese de avaliação de impactes nos recursos hídricos subterrâneos 439

Quadro 6.3 – Resumo das situações de sobreposição das componentes do Projeto com áreas inundáveis 446

Quadro 6.4 – Síntese de avaliação de impactes nos recursos hídricos superficiais 449

Quadro 6.5 - Efeitos da atividade de instalação do estaleiro e de eventuais áreas de armazenamento de materiais.....457

Quadro 6.6 – Efeitos das atividades de desmatação, desflorestação e decapagem 461

Quadro 6.7 – Efeitos das atividades de movimentação de terras 465

Quadro 6.8 – Efeitos das atividades de construção dos PT, Edifício de Comando, Subestação e BESS 467

Quadro 6.9 – Efeitos das atividades de cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos 469

Quadro 6.10 – Efeitos das atividades de criação e melhoria de acessos 472

Quadro 6.11 –Efeitos das atividades de construção de valas de cabos 474

Quadro 6.12 – Efeitos da construção da vedação 475

Quadro 6.13 – Efeitos das atividades de construção da linha elétrica 477

Quadro 6.14 – Síntese dos efeitos das principais ações da fase de construção sobre o Solo e Uso do Solo 479

Quadro 6.15 – Efeitos da presença da CSF e Linha Elétrica 482

Quadro 6.16 – Efeitos das ações de manutenção, circulação e controlo de vegetação 484

Quadro 6.17 – Síntese dos efeitos das principais ações da fase de exploração sobre o Solo e Uso do Solo 485

Quadro 6.18 – Síntese de avaliação de impactes no Solo e Uso do solo 487

Quadro 6.19 – Quantificação da ocupação do solo na área vedada da CSF 504

Quadro 6.20 – Quantificação da qualidade, absorção e sensibilidade visual na área vedada da CSF.....505

Quadro 6.21 - Quantificação das áreas em cada classe de declive 506

Quadro 6.22 – Análise das Visibilidades da CSF 508

Quadro 6.23 – Síntese da Intrusão Visual gerada pela CSF 509

Quadro 6.24 – Quantificação das classes de qualidade visual afetadas indiretamente pela CSF.....515

Quadro 6.25 – Quantificação do uso do solo presente na área de desenvolvimento da Linha Elétrica 518

Quadro 6.26 – Quantificação da qualidade, absorção e sensibilidade visual na Linha Elétrica 519

Quadro 6.27 - Quantificação das áreas em cada classe de declive da Linha Elétrica 520

Quadro 6.28 – Análise das Visibilidades da Linha Elétrica.....521

Quadro 6.29 – Síntese da Intrusão Visual gerada pela Linha Elétrica.....522

Quadro 6.30 – Quantificação das classes de qualidade visual afetadas indiretamente pela Linha Elétrica.....524

Quadro 6.31 – Síntese de avaliação de impactes na paisagem 526

Quadro 6.32 - Área ocupada (ha) de cada biótopo relativamente à área total cartografada (%) por cada infraestrutura do Projeto 529

Quadro 6.33 - Área (ha) de cada habitat relativamente à área total cartografada (%) por cada infraestrutura do Projeto.....530

Quadro 6.34 - Síntese de avaliação de impactes nos habitats e flora 537

Quadro 6.35 - Espécies de avifauna ameaçadas e/ou com elevado risco de colisão e electrocução na área de estudo 542

Quadro 6.36 - Síntese de avaliação de impactes na fauna.....544

Quadro 6.37 - Equipamentos afetos à fase de construção 553

Quadro 6.38 - Valores máximos das emissões de CO, NO_X e de partículas, para motores de ignição por compressão que funcionem a uma velocidade não constante, Regulamento (UE) 2016/1628.....554

Quadro 6.39 - Estimativa de emissão de poluentes atmosféricos das máquinas e equipamentos a utilizar na fase de construção 554

Quadro 6.40 - Valor das constantes da equação utilizada para estimar as emissões de PM_{10} de veículos a circularem em vias não pavimentadas 556

Quadro 6.41 - Características da circulação das máquinas e equipamentos a circular em vias não pavimentadas a utilizar na fase de construção.....556

Quadro 6.42 - Estimativa de emissões de partículas provocadas pelo tráfego a circular em vias não pavimentadas a utilizar na fase de construção.....556

Quadro 6.43 - Emissões provenientes dos gases de escape das máquinas e equipamentos e da circulação em área não pavimentada a utilizar na modelação.....557

Quadro 6.44 - Estimativa de passagens previstas para cargas e descargas de material consideradas.....557

Quadro 6.45 - Fatores de emissão de CO, NOx e PM_{10} considerados para os veículos utilizados nas cargas e descargas.....558

Quadro 6.46 – Características dos recetores sensíveis mais próximos do Projeto, alvo de análise dos resultados da modelação da qualidade do ar 560

Quadro 6.47 - Estimativa da contribuição da obra em análise para as concentrações de poluentes nas habitações mais expostas, obtida através de modelação 561

Quadro 6.48 – Síntese de avaliação de impactes na qualidade do ar 563

Quadro 6.49 - Estimativa da distância total percorrida relativa às deslocações da equipa afeta à obra 569

Quadro 6.50 - Estimativa das emissões de GEE relativas às deslocações da equipa afeta à obra.....570

Quadro 6.51 – Estimativa das emissões de GEE relativas à utilização de máquinas e equipamentos 572

Quadro 6.52 – Estimativa das emissões de GEE relativas à utilização de betão.....573

Quadro 6.53 – Estimativa das emissões de GEE relativas à utilização de elementos metálicos estruturais 574

Quadro 6.54 – Estimativa das emissões de GEE relativas à utilização de cabelagens.....575

Quadro 6.55 – Estimativa das emissões de GEE relativas à produção dos principais equipamentos da CSF 576

Quadro 6.56 – Estimativa da distância total percorrida relativa às deslocações do transporte rodoviário dos materiais utilizados em obra 577

Quadro 6.57 – Estimativa das emissões de GEE relativas às deslocações da equipa afeta à obra.....577

Quadro 6.58 – Áreas/exemplares afetados na fase de construção do Projeto 578

Quadro 6.59 – Parâmetros utilizados para estimar o sequestro anual de carbono das espécies arbóreas 578

Quadro 6.60 – Estimativa do sequestro anual de CO_2 e do stock de CO_2 aos 10 anos e stock potencial aos 40 anos das espécies arbóreas 579

Quadro 6.61 – Estimativa do stock de carbono e do stock de CO_2 aos 10 anos e aos 40 anos nos matos 580

Quadro 6.62 – Resumo dos dados do stock de CO_2 aos 10 anos e aos 40 anos 580

Quadro 6.63 – Síntese das emissões da fase de construção.....581

Quadro 6.64 – Estimativa das emissões de GEE evitadas devido à produção de energia elétrica a partir de fonte solar 583

Quadro 6.65 – Estimativa do consumo de combustível devido às atividades de gestão da vegetação 584

Quadro 6.66 – Estimativa do consumo de combustível devido às atividades de inspeções e manutenção técnica 585

Quadro 6.67 – Estimativa das emissões de GEE relativas às atividades de manutenção da vegetação 585

Quadro 6.68 – Estimativa das emissões de GEE relativas às deslocações da equipa para inspeções e manutenção 585

Quadro 6.69 – Estimativa do consumo de combustível devido às atividades de utilização dos equipamentos 586

Quadro 6.70 – Estimativa da emissão de SF6 em caso de falha acidental 587

Quadro 6.71 – Ações de integração paisagística e de compensação destinadas ao aumento da capacidade de sequestro de carbono 588

Quadro 6.72 – Resumo dos dados de sequestro anual e do stock de CO_2 aos 30 anos.....589

Quadro 6.73 – Síntese das emissões da fase de exploração.....590

Quadro 6.74 – Síntese das emissões da fase de desativação 592

Quadro 6.75 – Cenário de emissões globais utilizados na análise das projeções climáticas 593

Quadro 6.76 – Indicadores climáticos utilizados na análise das projeções climáticas 594

Quadro 6.77 – Períodos analisados na análise das projeções climáticas 595

Quadro 6.78 – Projeções de temperatura, nos cenários para o modelo global e modelo regional Ensemble para a região do Projeto.....596

Quadro 6.79 – Projeções de precipitação, nos cenários para o modelo global e modelo regional Ensemble para a região do Projeto.....598

Quadro 6.80 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para a região do Projeto 598

Quadro 6.81 – Síntese de avaliação de impactes no clima e alterações climáticas 604

Quadro 6.82 - Equipamentos afetos à fase de construção da CSF 611

Quadro 6.83 - Níveis sonoros previstos para a fase de construção junto dos recetores sensíveis 613

Quadro 6.84 - Características dos equipamentos ruidosos considerados na CSF 614

Quadro 6.85 - Níveis sonoros e indicadores de ruído previstos para a fase de exploração.....617

Quadro 6.86 - Avaliação do critério de exposição para a fase de exploração 618

Quadro 6.87 - Avaliação do critério de incomodidade para a fase de exploração 618

Quadro 6.88 – Síntese de avaliação de impactes no ambiente sonoro 620

Quadro 6.89 – Síntese de avaliação de impactes nos fatores socioeconómicos.....629

Quadro 6.90 - Matriz de avaliação da Significância do Risco (SR) para a Saúde Humana.....631

Quadro 6.91 - Avaliação da Significância do Risco para a Saúde Humana para as fases de construção e desativação 635

Quadro 6.92 - Avaliação da Significância do Risco para a Saúde Humana para a fase de exploração 640

Quadro 6.93 – Síntese de avaliação de impactes na saúde humana.....642

Quadro 6.94 – Síntese de avaliação de impactes no património 650

Quadro 6.95 – Síntese dos impactes do Projeto.....653

Quadro 6.96 – Previsão do ruído particular para a fase de exploração junto dos recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição 672

Quadro 6.97 – Níveis sonoros previstos para a fase de exploração. 672

Quadro 6.98 – Indicadores de ruído previstos para a fase de exploração e avaliação do critério de exposição. 673

Quadro 6.99 – Avaliação do critério de incomodidade. 673

Quadro 6.100 – Síntese dos impactes cumulativos 674
Quadro 8.1 - Número de campanhas de monitorização de aves de rapina previstas por ano 690
Quadro 8.2 - Número de campanhas de prospeção de cadáveres por ano 691
Quadro 8.3 - Classes de visibilidade definidas em função dos biótopos da área de estudo 696
Quadro 8.4 - Resumo do número de campanhas por mês, por ano, por cada tipo de amostragem 702
Quadro 8.5 - Número de campanhas de flora previstas em cada ano de amostragem 708
Quadro 8.6 - Plano de Monitorização para a fase de exploração do descritor Ambiente Sonoro 708

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

O presente documento constitui o Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto da **Central Solar Fotovoltaica (CSF) de Terra Ruiva e Linha Elétrica a 60 kV** de ligação à Subestação de Tavira, a seguir designado Projeto. O Projeto localiza-se na freguesia de Cachopo, concelho de Tavira e distrito de Faro (Desenho 25.AXL2.03-EIA-001-01 no Anexo I).

O Projeto contempla:

- Central Solar de Terra Ruiva (CSF de Terra Ruiva), com 53.42 MWp de potência instalada, que se encontra em **fase de projeto de execução**;
- Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS), com potência nominal de 25 MW e uma capacidade de armazenamento de 50 MWh, que se encontra em **fase de projeto de execução**;
- Linha Aérea a 60 kV (Linha Elétrica) desde a subestação da CSF de Terra Ruiva até à Subestação REN de Tavira, onde será feita a ligação de 49.9 MVA na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP), que se encontra em **fase de projeto de execução**.

O Projeto tem como objetivo a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável – a energia solar, numa área vedada de 69 ha. A potência instalada será de 53.42 MWp e a potência de ligação será de 49.9 MVA, estimando-se uma produção energética média anual de 92 995 MWh, a injetar na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP).

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

O Proponente do Projeto é a empresa C.Solar NE14 Brinqueira, S.A., pertencente à Chint Solar Portugal, com sede na Rua do Passeio Alegre, n.º 784, 4150-573 Porto. O Proponente pode ser contactado através do Eng. David Osório Mota, usando o seguinte endereço de e-mail: david.mota@chintsolar.com.

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA E DA AUTORIDADE DE AIA

A Entidade Licenciadora é a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e a Autoridade de AIA é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

1.4 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA

O presente EIA foi elaborado pela Value Element – Engineering Solutions, Lda., entre os meses de julho de 2025 e maio de 2026, sendo os responsáveis enumerados no Quadro 1.1.

Quadro 1.1 - Equipa técnica do EIA

Nome	Responsabilidade	Formação Académica
Susana Marques	Direção Técnica Descrição do Projeto Ordenamento do Território Riscos	Licenciada pré-Bolonha em Engenharia do Ambiente Membro Efetivo da Ordem dos Engenheiros
Sofia Aleixo	Coordenação Geral Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos	Mestrado Integrado de Engenharia da Energia e do Ambiente
Sara Lopes	Fatores Socioeconómicos Qualidade do Ambiente Riscos	Licenciatura em Ciências do Ambiente Mestrado em Ciências e Tecnologias do Ambiente – especialização em Monitorização e Remediação Ambiental
Bruno Silvares		Licenciado em Saúde Ambiental Pós-Graduação em Técnico Superior de Segurança no Trabalho (Nível VI)
Pedro Amorim	Geologia, Geomorfologia e Recursos Geológicos	Licenciado em Geologia Mestrado em Geociências - Ramo de Valorização de Recursos Geológicos
Susana Dias Pereira	Paisagem	Licenciada em Arquitectura Paisagista
João Fonte	Património	Doutorado em Arqueologia Mestre em Sistemas de Informação Geográfica Mestre em Arqueologia Licenciado em História, variante Arqueologia.
Rita Dias		Licenciada em Arqueologia e História Mestre em Arqueologia Doutorada em Arqueologia/Zooarqueologia
Paula Pereira		Licenciada em História, variante Arqueologia Mestre em Arqueologia
Lúcia Miguel		Licenciada em História, variante Arqueologia
Flávio Oliveira	Sistemas Ecológicos	Doutoramento em Biologia e Ecologia das Alterações Globais
Miguel Mascarenhas		Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada Mestre em Avaliação de Impacte Ambiental Pós-Graduação em Sistemas de Informação Geográfica

Quadro 1.1 - Equipa técnica do EIA

Nome	Responsabilidade	Formação Académica
Sérgio Lopes	Solo e Uso do Solo Clima e Alterações Climáticas Saúde Humana	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Engenharia Mecânica Doutor em Riscos Naturais e Tecnológicos Membro Sénior da Ordem dos Engenheiros
Paulo Pinho	Ambiente Sonoro	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Poluição Atmosférica Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente Membro Sénior da Ordem dos Engenheiros Membro Profissional da APAI
Nuno Santos		Licenciado em Engenharia do Ambiente
Daniel Gonçalves	Qualidade do Ar	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais
Diana Jorge	Solo e Uso do Solo	Licenciada em Biologia

1.5 ENQUADRAMENTO NO REGIME JURÍDICO DE AIA

O Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA) foi publicado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (retificado pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2023, de 28 de fevereiro e pela Declaração de Retificação n.º 12-A/2023, de 10 de abril), e pelo Decreto-Lei n.º 99/2024, de 3 de dezembro.

A área do Projeto não se encontra inserida em nenhuma área sensível, conforme a definição estabelecida na alínea a) do artigo 2º do RJAIA. As áreas sensíveis mais próximas são a Zona Especial de Conservação (ZEC) e Zona de Proteção Especial (ZPE) de Caldeirão (PTCON0057) a cerca de 3 km a sul, e a ZEC do Guadiana (PTCON0036) a cerca de 10 km a norte.

Na sua redação atual, o RJAIA estipula o seguinte quanto às tipologias do projeto em estudo, quando não localizados em área sensível:

<u>Centros electroprodutores (CSF e BESS) de fonte renovável solar (alínea a) do n.º 3 do Anexo II)</u>

- AIA obrigatória:
  - Área ocupada por painéis solares e inversores ≥ 100 ha ou Potência instalada ≥ 50 MW.

- Excluídos da análise caso a caso:
  - Área instalada < 15 ha; localização > 2 km de outras centrais fotovoltaicas com > 1 MW, quando do seu conjunto resulte uma área de ocupação ≥ 15 ha; e Linha elétrica < 60 kV e extensão total < 10 km.

Instalações para o transporte de energia elétrica por cabos aéreos (alínea b) do n.º 3 do Anexo II)

- AIA obrigatória:
  - Tensão ≥ 110 kV e extensão ≥ 20 km.
- Excluídos da análise caso a caso:
  - Linhas aéreas com tensão < 30 kV e extensão total < 10 km.

As caraterísticas do Projeto não são enquadráveis nos limiares definidos pelo RJAIA para AIA obrigatória, pelo que o Projeto foi sujeito a análise caso a caso. Daqui resultou a emissão, a 15 de abril de 2025, pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), enquanto Entidade Licenciadora, da decisão de sujeição do Projeto a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, por considerar que é um Projeto suscetível de provocar impactes significativos no ambiente, enquadrando-o na alínea a), do n.º 3 do Anexo II do RJAIA. A referida decisão encontra-se no Anexo II.

De acordo com a atual redação do artigo 12.º do RJAIA e dada a tipologia do Projeto, foi apresentada à Autoridade de AIA uma Proposta de Definição do Âmbito, cuja decisão não vinculativa foi emitida a 23 de setembro de 2025.

1.6 METODOLOGIA

O presente EIA pretende compilar e produzir informação detalhada relativamente aos impactes do Projeto no ambiente natural e social, de forma a ser possível identificar as respetivas medidas de minimização e de monitorização necessárias aos potenciais efeitos adversos do Projeto, permitindo uma tomada de decisão sobre o licenciamento do Projeto devidamente informada. O EIA tem ainda como objetivo informar o público e as entidades interessadas sobre o Projeto e os seus efeitos no ambiente.

Para identificação dos impactes do Projeto no ambiente serão utilizadas as seguintes metodologias gerais:

- Pesquisa bibliográfica sobre aspetos relevantes da interação do Projeto com o Ambiente;

- Reuniões com os técnicos responsáveis pelo Projeto, para recolha de informação e conhecimento sobre toda a problemática do Projeto;
- Reuniões com peritos em matérias específicas do Projeto, para cruzamento e partilha de informação;
- Visita ao local de implantação do Projeto com técnicos responsáveis pelo mesmo, bem como à área envolvente relevante para cada fator ambiental;
- Utilização de matrizes para cruzamento de informação do Projeto com os fatores ambientais;
- Utilização de modelos visuais, matemáticos e cartográficos;
- Consulta de EIA de Projetos semelhantes;
- Utilização de informação recebida de Entidades detentoras de informação relevante para o desenvolvimento do Projeto.

As metodologias específicas são desenvolvidas, quando aplicável, para cada fator ambiental no seu respetivo capítulo.

O presente EIA terá, assim, o seguinte âmbito e metodologia geral:

- OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO: são apresentados os objetivos definidos pelo Proponente e a justificação da necessidade de execução do Projeto, apresentando os antecedentes do processo e do próprio Projeto, se aplicável;
- DESCRIÇÃO DO PROJETO: é apresentada a área de implantação do Projeto, descrito o Projeto propriamente dito em todas as suas componentes e caracterizadas as ações geradoras de impacte para as fases de construção, exploração e desativação;
- ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO: é avaliada a conformidade do Projeto com os instrumentos de gestão territorial em vigor e com as servidões administrativas e restrições de utilidade pública, com vista à identificação de elementos que possam condicionar o desenvolvimento do Projeto;
- CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA: caracterização do ambiente biofísico, ecológico, económico e social da área onde se localiza o Projeto, de forma a estabelecer um referencial de impacte;
- IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES: é descrita a interação entre o Projeto e o meio ambiente nas suas diversas componentes, ou seja, a interação entre cada ação do

Projeto (causa primária de impacte) e os fatores relevantes do meio ambiente (sobre os quais se produz o impacte). São ainda consideradas as interações do Projeto sobre o ambiente combinadas com outros Projetos e atividades em desenvolvimento (impactes cumulativos);

- ANÁLISE DE RISCO: análise dos riscos naturais, tecnológicos e mistos no desenvolvimento e funcionamento do Projeto, bem como os riscos do Projeto sobre o ambiente;
- MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO, COMPENSAÇÃO E MONITORIZAÇÃO: descrição das medidas previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos e para potenciar os impactes positivos do Projeto. Caso necessário, serão apresentados programas de monitorização dos fatores ambientais, onde o acompanhamento da implementação do Projeto se revele necessário, quer para garantir a eficácia de medidas de minimização, quer para assegurar a significância de um determinado impacte.

1.7 ESTRUTURA DO EIA

O Relatório Síntese do EIA segue a estrutura apresentada no Anexo V do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, e terá a seguinte estrutura:

- Introdução;
- Objetivos, justificação e antecedentes do Projeto:
  - Justificação e objetivos do Projeto;
  - Antecedentes do Projeto e do procedimento de AIA;
- Descrição do Projeto:
  - Localização do Projeto;
  - Descrição da área de implantação do Projeto;
  - Descrição do Projeto da CSF de Terra Ruiva e da Linha Elétrica;
  - Alternativas do Projeto;
  - Projetos associados;
  - Descrição das fases de construção, de exploração e de desativação.
  - Identificação das principais ações do Projeto;
  - Cronograma de trabalhos nas fases de construção, exploração e desativação;
  - Investimento do Projeto;
  - Descrição dos recursos humanos, materiais e matérias-primas, energia e água a utilizar;
  - Descrição da produção de efluentes, resíduos e emissões atmosféricas e ruído.
- Ordenamento do território;
- Caracterização da situação de referência:
  - Geologia e geomorfologia;

- Recursos hídricos subterrâneos;
- Recursos hídricos superficiais;
- Solo e uso do solo;
- Sistemas ecológicos;
- Paisagem;
- Qualidade do ar;
- Clima e alterações climáticas;
- Ambiente sonoro;
- Fatores socioeconómicos;
- Saúde humana;
- Património;
- Evolução previsível na ausência do Projeto.

- Avaliação de impactes:
  - Geologia e geomorfologia;
  - Recursos hídricos subterrâneos;
  - Recursos hídricos superficiais;
  - Solo e uso do solo;
  - Sistemas ecológicos;
  - Paisagem;
  - Qualidade do ar;
  - Clima e alterações climáticas;
  - Ambiente sonoro;
  - Fatores socioeconómicos;
  - Saúde humana;
  - Património;
  - Impactes cumulativos.
- Análise de riscos;
- Medidas de minimização, compensação e monitorização:
  - Programas de monitorização;
  - Planos de compensação e medidas de minimização.
- Lacunas técnicas ou de conhecimento;
- Conclusões.

O Relatório Síntese é acompanhado pelos elementos que sustentam a informação nele apresentada e que seguem em anexo, nomeadamente:

- Pareceres entidades externas;
- Peças Desenhadas;
- Elementos Técnicos do Projeto da CSF;
- Elementos Técnicos do Projeto da Linha Elétrica;

- Elementos específicos dos fatores ambientais.

O Resumo Não Técnico (RNT) consiste no resumo do EIA em linguagem não técnica, por forma a facilitar a consulta pública. A elaboração deste documento foi feita nos termos da publicação "Critérios de Boa Prática para o RNT" da Agência Portuguesa do Ambiente em colaboração com a APAI – Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes.

1.8 CONSULTA ÀS ENTIDADES

Na fase inicial do presente estudo, procedeu-se à consulta de um conjunto de entidades públicas e privadas detentoras de informação relevante para o desenvolvimento do EIA, em função das suas responsabilidades e competências. Essas entidades foram as identificadas no Quadro 1 do Anexo III, onde também se encontra o resumo das respetivas respostas. No Anexo III encontram-se as comunicações originais rececionadas de cada entidade.

2 OBJETIVOS, JUSTIFICAÇÃO E ANTECEDENTES DO PROJETO

2.1 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

A CSF de Terra Ruiva tem como objetivo produzir energia elétrica a partir de uma fonte renovável e não poluente – o Sol, contribuindo para as metas nacionais e europeias relativas à produção de energia a partir de fontes renováveis e para a redução das emissões dos gases com efeito de estufa (GEE).

A CSF de Terra Ruiva integra-se nos projetos abrangidos pelos termos de referência relativos aos acordos de atribuição de capacidade de receção na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP). Este Projeto faz parte de um grupo de projetos que constituem um pilar estratégico para a modernização do setor energético em Portugal. Mais do que meras diretrizes técnicas, os termos de referência garantem benefícios estruturais para o país.

O desenvolvimento deste Projeto traz vantagens diretas na gestão e expansão das infraestruturas energéticas:

1. Otimização e Flexibilidade da Rede: permitem a transição de um modelo de planeamento rígido para uma gestão ativa e flexível.
2. Aceleração do PNEC 2030: estes projetos são fundamentais para o cumprimento das metas do Plano Nacional de Energia e Clima, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e dando maior independência a Portugal.
3. Eficiência e Custo: a possibilidade de acordos entre promotores e operadores para o reforço da rede permite que os investimentos sejam feitos de forma mais célere, aliviando o esforço financeiro direto do Sistema Elétrico Nacional e, consequentemente, dos consumidores.
4. Segurança e Estabilidade: a integração de novas tecnologias e a melhoria da infraestrutura de rede aumentam a resiliência do sistema, garantindo um abastecimento mais seguro e preços de energia tendencialmente mais estáveis a longo prazo.

De acordo com o potencial de emissões de GEE (IPCC, 2014), a produção anual estimada para o Projeto em estudo equivale a uma emissão direta nula de CO_{2eq}. Comparativamente com a produção de energia elétrica a partir de ciclo combinado, o Projeto evita anualmente a emissão de 34 408 t de CO_{2eq}. O Inventário Nacional de Emissões de GEE (APA, 2025c) estima que as emissões de GEE, sem contabilização das emissões do "Uso do solo, alterações de uso do solo e

florestas" (LULUCF), em Portugal foi de 53.3 Mt CO_{2eq}., para o ano de 2023, representando um decréscimo de 38.1 %, face a 2005.

De acordo com as estatísticas rápidas das renováveis da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), em janeiro de 2026, Portugal dispunha de 22 GW de potência instalada em unidades produção de energia elétrica a partir de fontes de energia renovável, dos quais 6.9 GW são de unidades fotovoltaicas (DGEG, 2026). A mesma fonte apresenta, para a região do Algarve, uma potência instalada de 934 MW em fontes de energia renovável, e 692 MW em fotovoltaico, no ano de 2026, tendo o Algarve a menor potência instalada, comparativamente com as restantes regiões de Portugal Continental. A contribuição das fontes de energia renovável no consumo final bruto de energia em Portugal foi de 36.5 % em 2024 (DGEG, 2026). No concelho de Tavira, onde se localiza a área do Projeto, a DGEG estima uma potência instalada de 74.5 MW de centrais produtoras de energia elétrica de fontes renováveis, sendo 7.8 MW centrais fotovoltaicas em 2024 (DGEG, 2025).

Compreende-se, assim, que o Projeto em análise vem reforçar a trajetória de cumprimento da meta do PNEC 2030 de produção de energia a partir de fontes renováveis, e contribui para a diminuição das emissões de GEE.

Nos últimos anos, a Europa tem vindo a reforçar de forma significativa a sua estratégia de transição energética, não apenas por motivos de descarbonização do sistema, mas também por razões de segurança e autonomia energética. A Comissão Europeia, através do Pacto Ecológico Europeu, estabeleceu a meta de neutralidade carbónica até 2050, posteriormente reforçada pelo pacote legislativo Fit for 55, que visa uma redução de pelo menos 55 % das emissões de gases com efeito de estufa até 2030. Contudo, o contexto geopolítico atual veio expor a elevada dependência energética da Europa. Esta realidade levou ao lançamento do plano REPowerEU, que reforça a urgência de acelerar a produção de energia a partir de fontes renováveis, diversificar origens de abastecimento e investir em tecnologias de flexibilidade, como o armazenamento de energia.

Neste enquadramento, os projetos de energia solar fotovoltaica e de armazenamento em baterias (*BESS – Battery Energy Storage Systems)* assumem um papel estratégico central. A energia solar, pela sua modularidade, rapidez de instalação e competitividade de custos, permite aumentar rapidamente a capacidade instalada renovável, enquanto os BESS são essenciais para mitigar a intermitência das fontes renováveis, concedendo estabilidade à rede elétrica, gestão de picos de procura e maior eficiência na utilização da energia produzida.

A nível nacional, Portugal tem seguido uma trajetória consistente de alinhamento com estas orientações europeias. O país consolidou o seu compromisso climático através de instrumentos como o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 e o Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), atualizado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 149/2024, de 30 de outubro, para efeitos de envio à Assembleia da República, e aprovada pela Resolução da Assembleia da República n.º 127/2025, de 10 de abril, enquanto principal instrumento de política energética e climática para a década 2021-2030, que estabelecem metas ambiciosas de incorporação de energias renováveis — prevendo que 85 % da eletricidade produzida em 2030 tenha origem renovável, 51 % de energia proveniente de fontes renováveis no consumo final bruto de energia e uma redução de 55 % das emissões dos GEE[1] face a 2005.

Neste contexto, o desenvolvimento de projetos solares em Portugal ganha particular relevância por várias razões estruturais. Em primeiro lugar, o país dispõe de um dos mais elevados níveis de recurso solar da Europa, o que se traduz em fatores de capacidade elevados e maior competitividade económica dos projetos. Em segundo lugar, a progressiva eletrificação da economia — nomeadamente nos transportes e na indústria eletrointensiva — irá aumentar significativamente a procura de eletricidade, exigindo uma expansão robusta da capacidade renovável instalada.

Por outro lado, os BESS emergem como um elemento crítico para a integração eficiente dessa capacidade adicional. A crescente inclusão de energia solar no *mix* energético nacional acentua desafios técnicos associados à variabilidade intradiária da produção, e os sistemas de armazenamento permitem gerir a energia no tempo, reduzir *curtailment*, participar em serviços de sistema e contribuir para a estabilidade da rede, reduzindo assim a necessidade de recurso a centrais térmicas de apoio. Adicionalmente, o contexto atual de volatilidade dos preços da energia e de incerteza nos mercados internacionais reforça a importância da independência energética interna. A redução da dependência de importações de combustíveis fósseis contribui não só para a segurança de abastecimento, mas também para a estabilidade, e previsibilidade, de preços e para a competitividade da economia nacional.

Em síntese, em Portugal os projetos de energia solar com armazenamento em baterias não são apenas instrumentos de descarbonização, mas constituem pilares fundamentais de uma estratégia mais ampla de independência energética do país, resiliência do sistema elétrico e sustentabilidade económica. A configuração atual do projeto da CSF de Terra Ruiva pretende

[1] Sem as emissões LULUCF (Land Use, Land-Use Change, and Forestry), as quais abrangem as emissões relativas ao uso do solo, alterações de uso do solo e florestas.

constituir-se como uma solução tecnicamente adequada e ambientalmente mais eficiente quando comparada com soluções não integradas, otimizando o aproveitamento dos recursos renováveis disponíveis e contribuindo para os objetivos de descarbonização e sustentabilidade do sistema energético.

Numa ótica de integração de diferentes fontes energéticas e os seus benefícios de partilha de infraestruturas e flexibilidade do sistema elétrico, a CSF de Terra Ruiva poderá vir a beneficiar da hibridização com a componente eólica. A eventual concretização desta solução estará, contudo, dependente da avaliação do potencial eólico da região e da realização de estudos de viabilidade técnica, ambiental e económica, assim como assegurar a disponibilidade de terrenos.

À data, não existe qualquer projeto eólico em desenvolvimento neste sentido, tratando-se apenas de uma intenção sujeita a análise de viabilidade pelo Proponente, a explorar numa fase posterior, caso se verifiquem condições favoráveis à sua concretização.

Neste contexto, não se encontram atualmente definidas as características, localização ou dimensão de uma eventual componente eólica, pelo que não é possível, nesta fase, proceder a uma avaliação específica dos respetivos impactes cumulativos. Caso esta solução venha a ser desenvolvida, os impactes associados à sua implementação serão avaliados no âmbito do procedimento de avaliação ambiental aplicável ao projeto eólico que venha a ser concretizado.

2.2 ANTECEDENTES DO PROJETO

O presente Projeto tem vindo a ser desenvolvido desde 2019, o qual foi submetido à Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), no âmbito dos Termos de Referência, em resultado dos procedimentos levados a cabo no âmbito dos Termos de Referência - Acordos a Celebrar com os Operadores de Rede, publicados a 14 de fevereiro de 2019 ao abrigo da alínea b) do n.º 2 do artigo 5.º-A do Decreto-Lei n.º 172/2006, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 76/2019. Encontra-se registado na lista de acordos com Operador da Rede Nacional de Distribuição, ocupando a seguinte posição na respetiva lista de seriação: Central Fotovoltaica de Briqueira: 9º posição, registada na lista de acordos com Operador da Rede Nacional de Distribuição com o número de registo 2778.

A localização deste Projeto foi inicialmente considerada no concelho de Alcoutim, com ligação à SE do Cachopo (E-Redes). Contudo, dada a dimensão que a linha elétrica teria de ter para estabelecer a ligação até à SE de Tavira e os efeitos daí resultantes para o concelho sem recolher nenhum dos benefícios contemplados na lei, o Proponente optou por promover a procura de

terrenos no concelho de Tavira. Adicionalmente, em 2023, o operador de rede informou que a ligação teria de ser alterada para a Subestação de Tavira (REN). Foi assim que surgiu o terreno de Terra Ruiva, selecionado pela proximidade à Subestação de Tavira e pela inexistência de condicionantes ambientais impeditivas do desenvolvimento do Projeto, conforme avaliado no Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais desenvolvido em 2024 (ver Anexo II).

A par desta análise, foi solicitado aos Serviços de Urbanismo do Município de Tavira, um Pedido de Informação Prévio, para aferir a viabilidade urbanística e territorial da instalação de uma Central Solar Fotovoltaica num prédio rústico, designado por Terra Ruiva, na freguesia de Cachopo (processo n.º C/2024/10). Neste âmbito, o Município de Tavira procedeu à consulta de entidades externas (REN S.A., APA/ARH-Algarve, ANAC, CCDR Algarve e ICNF/DRCNF Algarve), tendo a maioria apresentado parecer favorável, com exceção do ICNF que apresentou parecer desfavorável por insuficiência de elementos instrutórios. Por conseguinte, e por recomendação da CCDR Algarve, o Município de Tavira emitiu "informação desfavorável (…), face ao parecer desfavorável emitido pela DRCNF Algarve" (ver Anexo II). Note-se que, no âmbito deste processo, a CCDR Algarve apresentou uma decisão de não rejeição ou admissão da comunicação prévia em apreço, no âmbito do Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional, sem prejuízo do parecer obrigatório e vinculativo a emitir pela APA/ARH Algarve. Ficou também estabelecido nos pareceres das entidades consultadas a necessidade de avaliação do enquadramento do Projeto no RJAIA.

Na sequência da audiência de interessados deste processo, foi aberto o processo SIRJUE TVR2025/00024, sobre o qual decorreu uma Conferência Decisória a 5 de maio de 2025, com recurso a videoconferência. A decisão final da CCDR Algarve, global e vinculativa de toda a administração central sobre o Projeto da Central Fotovoltaica de Terra Ruiva, foi *"desfavorável, com fundamento nos pareceres da APA/ARH, CCDR e do ICNF/DRCNFA, (…) sem prejuízo da sua reapreciação quando a DGEG se pronunciar sobre a necessidade ou não de sujeição a procedimento de AIA"* (ver Anexo II). Os fundamentos das entidades que se pronunciaram desfavoravelmente devem-se, de uma forma geral, à necessidade de sujeição do Projeto a procedimento de AIA e não a questões técnicas ou ambientais. Assim, dada a decisão da DGEG (emitida posteriormente à Conferência Decisória) em sujeitar o Projeto a procedimento de AIA, haverá lugar à reapreciação da pronúncia da CCCDR Algarve.

2.3 ANTECEDENTES DO PROCEDIMENTO DE AIA

O Projeto da CSF de Terra Ruiva e respetiva Linha Elétrica de ligação à Subestação de Tavira não foi sujeito a anteriores procedimentos de AIA.

O presente Projeto foi objeto, em março de 2025, de um Pedido de Enquadramento no Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (PERJAIA), uma vez que as suas características não são enquadráveis nos limiares para AIA obrigatória.

Da apreciação do referido PERJAIA resultou a decisão, emitida a 15 de abril de 2025, da Direção-Geral de Energia e Geologia, enquanto Entidade Licenciadora, no sentido da aplicabilidade da sujeição do Projeto a AIA (PL20250225002103). Esta decisão teve como base o parecer do ICNF em sede de SIRJUE (Sistema de Informação do Regime Jurídico de Urbanização e Edificação) *"que carateriza a área em estudo como zona de expansão de populações nacionais reprodutoras de espécies de grandes rapinas como a águia-imperial-ibérica e águia-real; carateriza ainda grande dinamismo de população da águia-de-Bonelli no nordeste do Algarve, apontando no entanto a falta de conhecimento detalhado. A área em questão encontra-se também em rota de migração pós-nupcial das aves planadoras, sendo que de entre as identificadas muitas encontram-se protegidas legalmente pelo D.L. n.º 140/99, de 24 de abril. Não é claro o levantamento, pela falta de suporte digital, em shapefile, que o sustente, nomeadamente quanto ao tipo e quantificação da afetação que ocorre sobre algumas manchas de sistemas agroflorestais (sobreiro/azinheira), que não se encontram contemplados no Estudo de Apreciação Prévia, mas quantificados pelo ICNF"* (ver Decisão no Anexo II).

No seguimento do enquadramento do Projeto no RJAIA, e uma vez que se trata de um centro eletroprodutor de energia renovável, a apresentação de uma Proposta de Definição do Âmbito (PDA) é obrigatória, como introduzido no RJAIA pelo Decreto-Lei n.º 99/2024, de 3 de dezembro. A respetiva PDA foi submetida à Autoridade de AIA a 17 de julho de 2025 (PDA n.º 261), tendo sido alvo de Consulta Pública de 14 de agosto a 04 de setembro de 2025.

A Decisão sobre a Definição de Âmbito foi emitida a 23 de setembro de 2025 (ver Anexo II). Nesta, e "*apesar da PDA ter sido elaborada em conformidade com a estrutura indicada no Anexo III à Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, relativamente às normas técnicas para a elaboração deste tipo de documento*", a Autoridade de AIA entendeu que "*a informação constante da PDA não permite uma plena e eficaz deliberação sobre a definição de âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), dado que se verifica necessidade de retificação de determinados elementos apresentados nas metodologias propostas, bem como da inclusão de aspetos complementares*", pelo que "*a PDA não determina a vinculação das partes relativamente ao conteúdo do EIA*".

A Decisão de Definição do Âmbito, bem como todos os aspetos elencados pela Comissão de Avaliação (ver Anexo II), foi considerada em todo o processo de desenvolvimento do EIA e envolvendo todos os intervenientes, desde o Proponente, equipa projetista e equipa técnica responsável pela elaboração do EIA. Foram para isso desenvolvidas reuniões setoriais com cada equipa e sobre cada fator ambiental em diferentes fases de elaboração do EIA, de forma a garantir a inclusão de todos os aspetos mencionados.

De forma particular, foi contactado o Município de Tavira, o qual, no âmbito da PDA (ver parecer da Comissão de Avaliação no Anexo II), emitiu "*parecer desfavorável à instalação da Central Solar Fotovoltaica, por não se encontrar prevista em Plano Diretor Municipal, por se inserir em solos de REN e por colidir com o definido no artigo 41.º do referido Plano*". Face a este parecer desfavorável, foi realizada uma reunião no Município de Tavira, em dezembro de 2025, e posteriormente apresentada uma comunicação escrita, no sentido de apresentar o enquadramento e histórico do Projeto, bem como o entendimento do Proponente sobre a compatibilidade do Projeto com o Plano Diretor Municipal de Tavira. Este contacto com a Autarquia de Tavira teve como objetivo auscultar a Autarquia sobre formas viáveis de melhorar o Projeto, nomeadamente tendo em vista a revisão do PDM em curso. A pronúncia favorável do Município de Tavira foi recebida a 26 de maio de 2026, informando que "a proposta pode ser aceite, pelos mesmos motivos que permitem as energias eólicas, caso seja obtida decisão favorável no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental e cumpra todos os pareceres, requisitos e legislação em vigor" (ver Anexo II).

Nenhum outro parecer negativo foi rececionado no âmbito da PDA.

2.4 AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DE PLANOS ONDE O PROJETO SE INTEGRA

O Plano Diretor Municipal (PDM) de Tavira, único instrumento de gestão territorial em vigor na área de estudo que vincula o presente Projeto, foi publicado em 1997, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 97/97, de 19 de junho, alterado pelo Aviso n.º 25861/2007, de 26 de dezembro, pela revisão do PROT-Algarve, e correção do artigo 43.º pela Declaração de Retificação n.º 1581/2011, de 20 de outubro, não tendo sido sujeito a Avaliação Ambiental Estratégica, nos termos do Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 58/2011, de 4 de maio.

3 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

3.1 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

A CSF de Terra Ruiva irá localizar-se na freguesia de Cachopo do concelho de Tavira, distrito de Faro. No Desenho 25.AXL2.03-EIA-001-01 do Anexo I apresenta-se o enquadramento administrativo da área do Projeto.

A área do Projeto localiza-se na serra algarvia no interior de uma propriedade com 77.4 ha.

O acesso à área do Projeto pode-se fazer a partir da autoestrada A2, saindo para a estrada nacional EN393 em direção a Almodôvar, a partir do qual se segue pela estrada nacional EN2 em direção a sul. Na povoação de Dogueno (junto ao KM 675+300 da EN2) vira-se para este, na estrada municipal EM506, em direção a Santa Cruz (Almodôvar), a partir do qual se segue para sudeste até à estrada nacional EN124, virando para sul. Ao chegar a Cachopo, toma-se a estrada nacional EN397 até ao KM 1+600, altura em que se vira para norte para a estrada municipal EM505, seguindo por 1.8 km até virar para norte em direção a Alcarias de Baixo.

À chegada à povoação de Alcarias de Baixo, o acesso à área do Projeto faz-se através de um caminho em terra batida até ao local de implantação da Subestação (Fotografia 3.1 e Fotografia 3.2). Este acesso inicia-se na coordenada 37°20'49.29"N, 7°46'53.51"W.

A área do Projeto é delimitada por caminhos de acesso aos terrenos na envolvente, sendo garantida pelo Projeto o acesso dos proprietários a esses terrenos.



Fotografia 3.1 – Acesso em terra batida a partir da povoação de Alcarias de Baixo



Fotografia 3.2 - Acesso em terra batida à chegada à área de implantação do Projeto

3.2 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Na área de estudo ocorrem predominantemente matos, bosques de azinho e pinhais de pinheiro manso, observa-se também uma forte presença de florestas de sobro no quadrante sudoeste (ver Figura 3.1 e Desenho 25.AXL2.03-EIA-002-01 no Anexo I). Ocorrem algumas parcelas de culturas temporárias na envolvente dos aglomerados populacionais, sendo mais frequentes os pomares, os olivais e as manchas de montado.



Fotografia 3.3 – Matos com exemplares isolados de azinheira no interior da área do Projeto

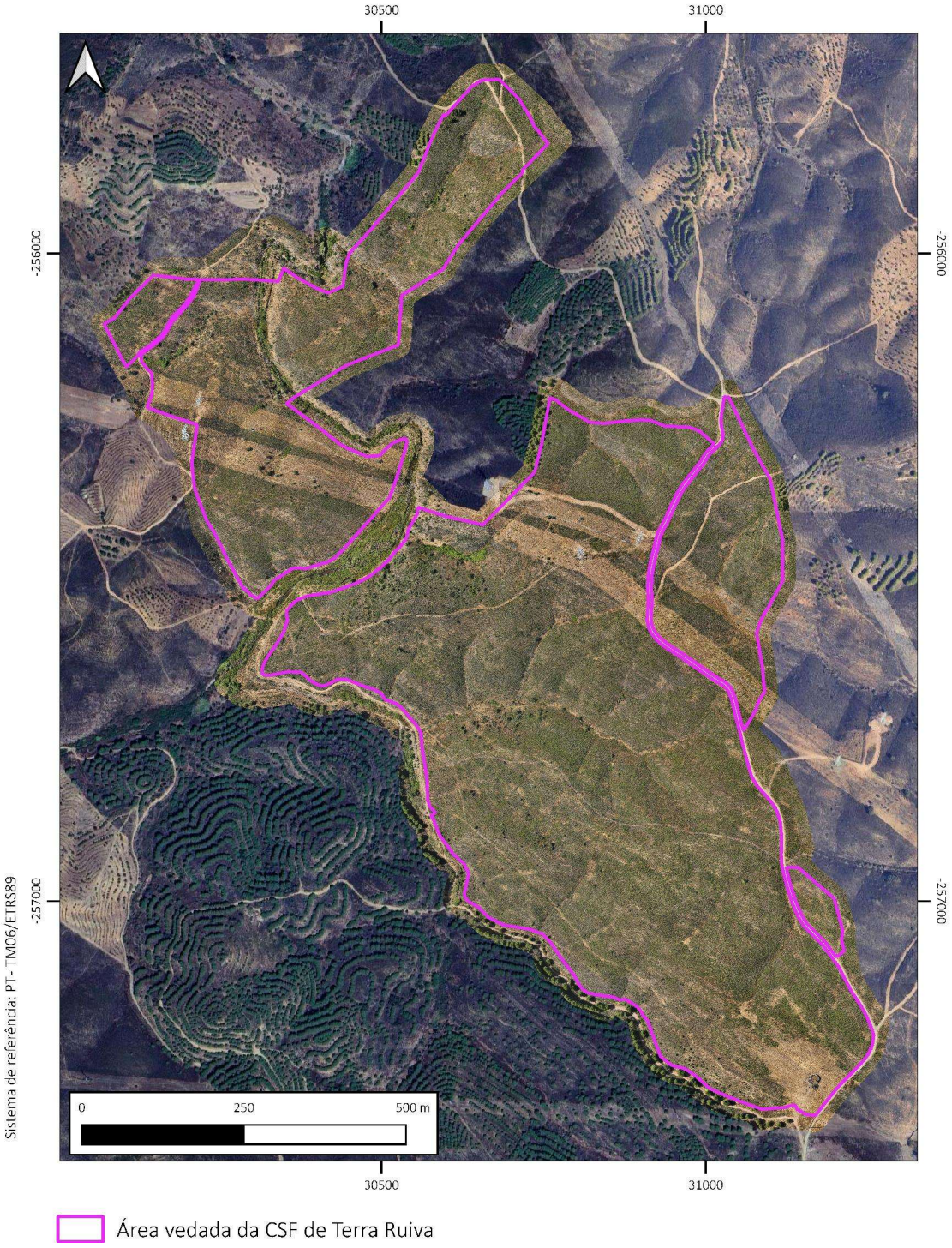


Figura 3.1 – Imagem aérea da área de implantação da CSF de Terra Ruiva



Fotografia 3.4 – Povoamento de azinho (a preservar) no interior da área do Projeto



Fotografia 3.5 - Matos de estevas no interior da área do Projeto junto às linhas elétricas existentes, sendo visíveis as respetivas as Faixas de Proteção



Fotografia 3.6 – Área de implantação da Subestação e BESS na área do Projeto (vista para sul)



Fotografia 3.7 – Pinhal de pinheiro manso na envolvente imediata da área do Projeto



Fotografia 3.8 – Ocupação do solo (pinhal de pinheiro-manso e matos de estevas) na área de implantação da linha elétrica (vista do vão P6-P7)

Os aglomerados populacionais mais próximos da área do Projeto são Alcarias de Baixo a 244 m a sudeste da CSF e a 213 m a sudoeste corredor (área de estudo) da Linha Elétrica, e Amoreira a 283 m a nordeste do corredor da Linha Elétrica. No Quadro 3.1 apresentam-se as distâncias da área do Projeto aos aglomerados populacionais existentes num raio de 2 km do limite da CSF de Terra Ruiva e corredor da Linha Elétrica. Não obstante, salienta-se que o aglomerado populacional de Cachopo (que dá nome à freguesia) localiza-se a cerca de 3.2 km a sudoeste da CSF de Terra Ruiva, enquanto a cidade de Tavira se localiza a mais de 26 km em linha reta da área do Projeto.

Quadro 3.1 – Distância dos aglomerados populacionais à área do Projeto

Aglomerado populacional	CSF de Terra Ruiva	Corredor da Linha Elétrica
Amoreira	1 080 m a E	283 m a NE
Alcarias de Baixo	244 m a SE	213 m a SW
Casas Baixas	673 m a SE	643 m a SW
Passa Frio	1 925 m a SE	844 m a SE
Garcia	1 649 m a S	1 429 m a S
Vale do Ôdre	1 911 m a W	3 021 m a NW

Na envolvente imediata da área do Projeto e fora dos aglomerados já referidos, apenas se conhece a existência de uma habitação unifamiliar localizada a cerca de 613 m a norte da Linha Elétrica. Na zona este da área de estudo da Linha Elétrica encontra-se a Subestação (SE) de Tavira - STVR, pertencente à REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A., a qual irá receber a energia produzida na CSF de Terra Ruiva.

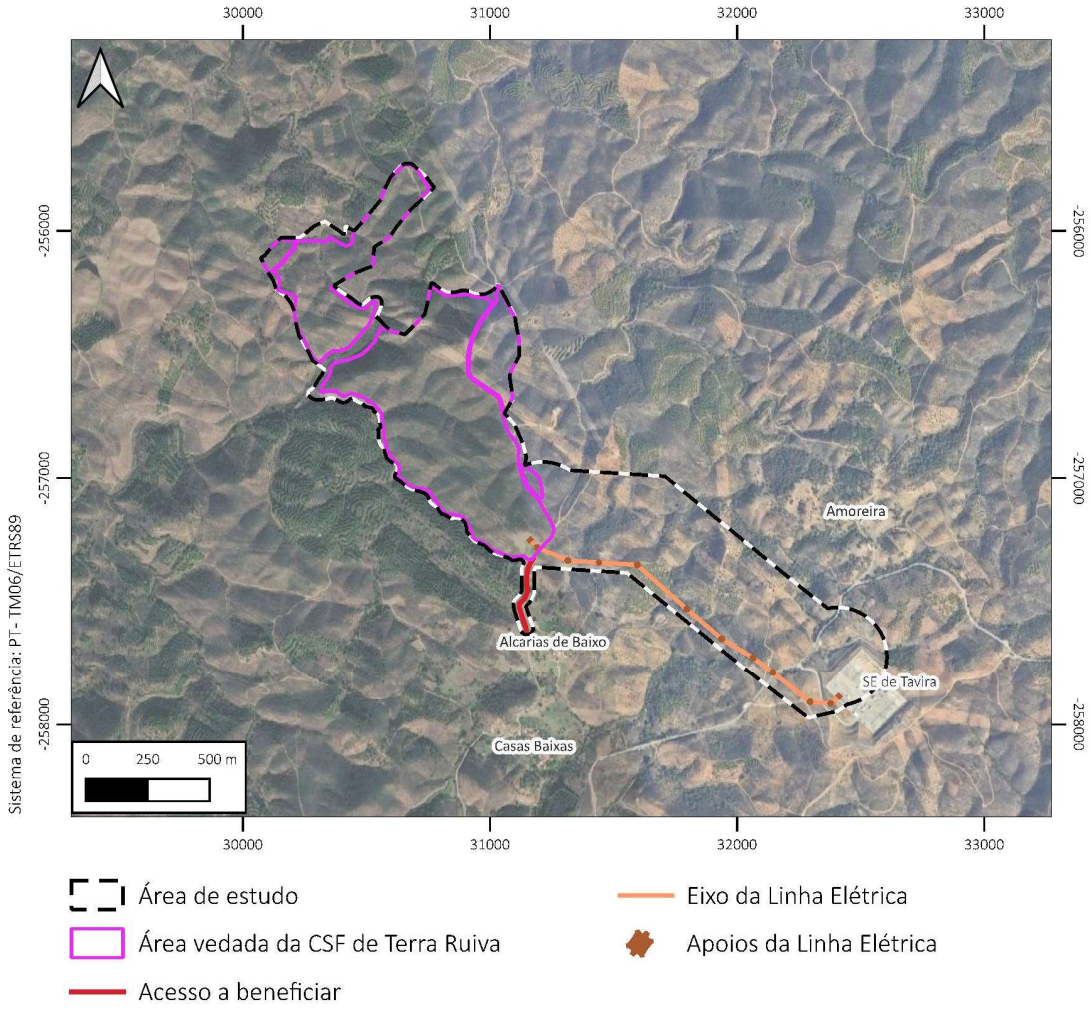


Figura 3.2 – Enquadramento da CSF de Terra Ruiva e Linha Elétrica relativamente à Subestação de Tavira e aglomerados populacionais mais próximos

3.3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

A descrição do Projeto que se segue tem por base a informação constante nas peças escritas e desenhadas dos Projetos de execução desenvolvidos para a CSF e Linha Elétrica (ver Anexo IV).

Quadro 3.2 – Síntese das principais características do Projeto

Área vedada	69 ha
Potência instalada	53.42 MWp
Área Útil de Painéis	236 461 m^2
Potência nominal do BESS	25 MW
Área de implantação do BESS	2 626 m^2
Tensão da Linha Elétrica	60 kV
Extensão da Linha Elétrica	1 482.72 m

A área do Projeto localiza-se na serra algarvia no interior de uma propriedade com 77.4 ha, com a ocupação contabilizada no Quadro 3.3.

Quadro 3.3 – Área de implantação do Projeto

CSF de Terra Ruiva		
Área da propriedade	77.4 ha	100 %
Área vedada	69 ha	89 %
Área ocupada	25.7 ha	33.3 %
Área impermeabilizada	2.12 ha	2.7 %
Linha Elétrica		
Extensão da Linha Elétrica	1 482.72 m	-
Área de faixa de proteção	37 068 m^2	100 %
Área de implantação dos apoios	260 m^2	0.70 %

3.3.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO DA CSF DE TERRA RUIVA

A CSF de Terra Ruiva terá uma potência nominal de 49.9 MVA e potência instalada de 53.42 MWp, estimando-se uma produção energética anual de 92 995 MWh. A energia específica (horas equivalentes) na localização da central é de 1 816 kWh/kWp/ano.

A execução da CSF na propriedade traduz-se numa área ocupada pelas estruturas (painéis, PT, acessos internos, Edifício de Comando, Subestação e BESS) de 25.7 ha, que corresponde a 33.3 % da área da propriedade, e uma área impermeabilizada de 2.12 ha, que corresponde a 2.7 % da área da propriedade.

Quadro 3.4 – Ocupação da CSF de Terra Ruiva

Área Útil de Painéis	236 461 m^2
Área impermeabilizada pela estrutura de suporte dos painéis	156.5 m^2
Área de implantação da Subestação	1 768.5 m^2
Área de implantação dos Postos de Transformação	315.2 m^2
Área de implantação do Edifício de Comando	120 m^2
Área de implantação do BESS	2 626 m^2
Acessos internos	16 168 m^2

A CSF de Terra Ruiva será constituída pelos seguintes elementos e estruturas principais (ver Anexo IV.B):

- Gerador solar constituído por painéis fotovoltaicos monocristalinos bifaciais;
- Estrutura fixa para suporte dos painéis fotovoltaicos;
- Inversores;
- Postos de transformação e serviços auxiliares;
- Sistema de armazenamento de energia BESS (*Battery Energy Storage System*) e respetivos equipamentos;
- Celas de MT localizadas no interior dos postos de transformação (PT);
- Cabos de BT e MT e respetivas valas;
- Subestação de 50 MVA 30/60 kV e respetivos equipamentos;
- Rede de terras;
- Sistema de videovigilância e deteção de intrusão;
- Sistema de comunicações;
- Vedação e portões de acesso;
- Caminhos de acesso internos.

No Quadro 3.5 encontram-se algumas das principais características da CSF de Terra Ruiva.

A ligação à RESP será realizada a partir da Subestação Elevadora de 30/60 kV através de uma Linha Elétrica aérea a 60 kV até à Subestação de Tavira pertencente à REN – Rede Eléctrica Nacional S.A. (painel de 60 kV da E-Redes).

Ressalva-se ainda que todos os quadros elétricos, inversores, estruturas metálicas e equipamentos ligados à linha de baixa tensão serão ligados à terra.

Quadro 3.5 – Principais características da CSF de Terra Ruiva

Potência Nominal (no ponto de injeção)	49.9 MVA
Potência Nominal do Painel fotovoltaico	640 Wp
Modelo Painel FV	CHSM78N(DG)/F-BH
Quantidade de Postos de Transformação	8
Quantidade de inversores de *string*	182
Potência Nominal de Inversores (@25°C)	60 060 kVA
Quantidade de Painéis Fotovoltaicos	83 472
Quantidade de *Strings*	3 478
Espaçamento entre mesas	6 m a 8.5 m
Tipo de Estrutura	Fixa (2V8 @ 20°)

3.3.1.1 PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

Na CSF de Terra Ruiva serão instalados 83 472 painéis fotovoltaicos bifaciais da marca Astronergy, monocristalinos, modelo CHSM78N(DG)/F-BH, cada um com uma potência de 640 Wp. O painel fotovoltaico selecionado é de um fabricante de topo, tier 1 e reconhecido no mercado solar. Estes painéis fotovoltaicos são de tecnologia "*half-cut*" e feitos de silício monocristalino que permite uma elevada performance mesmo em condições de baixa irradiação (ver ficha técnica no Anexo IV.C).

De acordo com o fabricante, o período de garantia referente à potência mínima é de 30 anos, garantindo assim que o painel ainda produz 87.4 % da sua potência. No final do primeiro ano, a potência mínima não será inferior a 99 % da sua potência total e no final de cada ano após o primeiro ano, a potência será reduzida no máximo em 0.4 % a cada ano. O Quadro 3.6 apresenta as principais características do painel fotovoltaico em condições STC ("*Standard Test Conditions*") e a Figura 3.3 as suas dimensões.

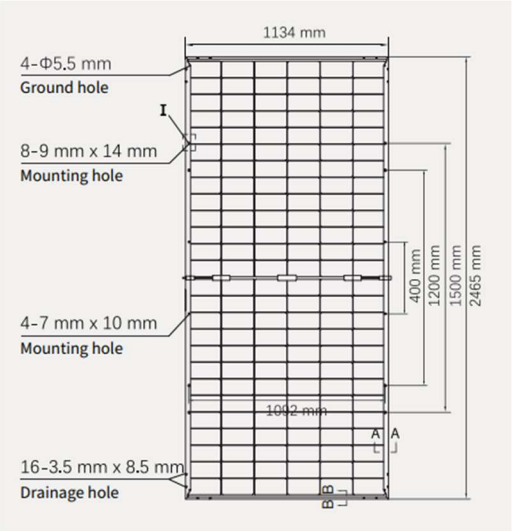


Figura 3.3 – Dimensões dos painéis fotovoltaicos

Quadro 3.6 – Principais características do painel fotovoltaico em condições STC

Fabricante	Astronergy
Modelo	CHSM\78N(DG)/F-BH
Potência Nominal	640 Wp
Tipo de Célula	Tipo N monocristalina
Dimensões	2465 x 1134 x 35 mm
Peso	34.7 kg
Tensão de Circuito Aberto (Voc)	56.61 V
Corrente de Curto-Circuito (Isc)	14.35 A
Tensão à Potência Máxima (Vmpp)	46.79 V
Corrente à Potência Máxima (Impp)	13.68 A
Eficiência do Painel	22.9 %
Temperatura Normal de Operação da Célula	41±2 °C
Coeficiente de Temperatura de Voc	-0.25 %/°C
Coeficiente de Temperatura de Isc	0.043 %/°C
Coeficiente de Temperatura de Pmax	-0.29 %/°C
Tensão Máxima do Sistema	1 500 Vdc

Os painéis fotovoltaicos serão instalados numa estrutura fixa com uma inclinação de 20° sendo esta estrutura especificamente projetada tendo em conta as características do local e respeitando as linhas de referência dos Eurocódigos 1, 2, 3 e 8. Os painéis a instalar serão monocristalinos bifaciais.

A solução a adotar será de aço galvanizado a quente com perfis C125x50x20x2,5 com um comprimento de 2.60 m para as estacas posteriores e de 2.40 m para as estacas frontais. A área

de implantação da estrutura metálica (posterior e frontal) é de 0.00375 m^2 (ver Anexo IV.D). A cravação definida para este Projeto é cravação com pré-furo (*pre drilling*) conforme indicado no Estudo Geológico e Geotécnico (ver Anexo IV.E). As principais características desta estrutura serão as seguintes:

- Posicionamento dos painéis: vertical;
- Número de painéis na vertical: 2;
- Número de painéis por estrutura: 16;
- Inclinação: 20°;
- Distância mínima ao solo: 0.5 m;
- Espaçamento (*pitch*) norte-sul: 6 m a 8.5 m.

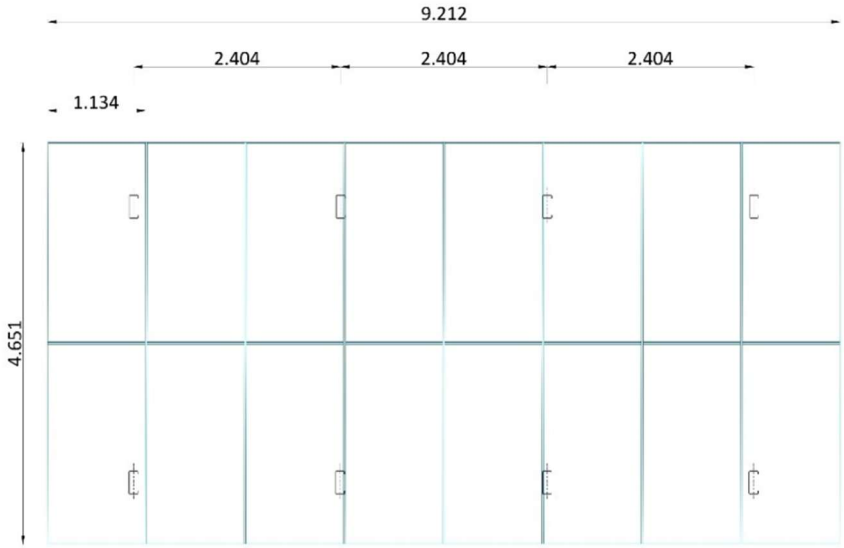


Figura 3.4 - Vista aérea estrutura metálica fixa

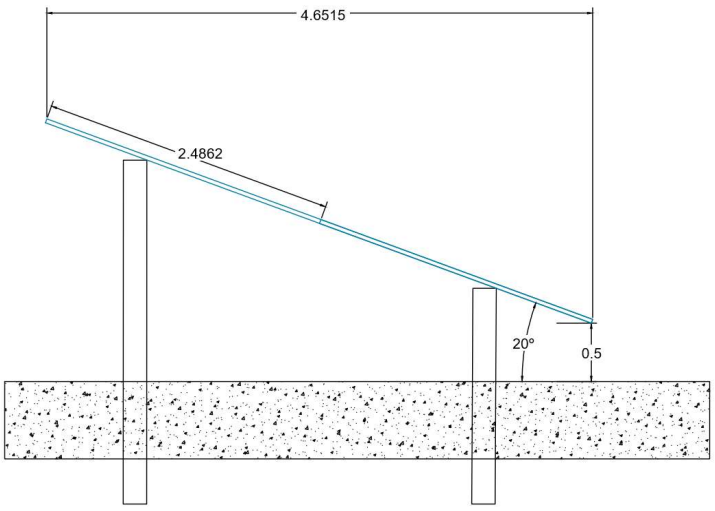


Figura 3.5 – Perfil tipo da estrutura metálica fixa



Fotografia 3.9 – Painéis fotovoltaicos instalados em estrutura metálica

Os painéis solares são dispostos em módulos de 2 filas colocadas na posição vertical e 8 painéis justapostos longitudinalmente, formando uma mesa de 16 painéis. Cada mesa dispõe de 8 estacas metálicas (perfis) de aço galvanizado, com uma profundidade de 2.60 metros para os postes posteriores e 2.40 m para os postes frontais. Os painéis serão então agrupados em 5 217 mesas com 41 736 estacas. Serão no total 3 478 *strings*, com 24 de painéis por *string*.

A proteção anticorrosiva da estrutura e fundações será realizada com galvanização e outros tipos de tratamentos, com a espessura necessária de forma a ser garantida a correta proteção adequado ao local de instalação.

O cabo de *string* é o cabo que é fornecido conjuntamente com o painel fotovoltaico. Este cabo permite interligar o pólo positivo de um painel com o pólo negativo do painel seguinte até perfazer a quantidade de painéis fotovoltaicos da *string*, formando assim a *string*.

Quadro 3.7 - Principais Características Técnicas do Cabo de *String*

Material da alma condutora	Cobre
Tensão Nominal[U0/U] (kVdc)	1.8/3
Máxima Tensão DC (kVdc)	1.8
Temperatura de Operação (°C)	-40 a 90
Secção (mm^2)	4
Comprimento cabo (incluindo o terminal)	350 mm (+) / 250 mm (-)

O cabo solar terá como função ligar a *string* de painéis fotovoltaicos aos inversores e será instalado na estrutura do seguidor, e também em tubo, assim que entre na vala de cabos até ao inversor.

Quadro 3.8 - Principais Características Técnicas do Cabo Solar

Material da alma condutora	Cobre estanhado. Classe 5
Isolamento	Composto reticulado isento de halogéneos
Bainha Exterior	Composto reticulado isento de halogéneos
Máxima Tensão DC (kVdc)	1.8
Temperatura Máxima do Condutor (°C)	90 (120°C durante 20 000 horas)
Secção (mm^2)	4 ou 6
Resistência UV	Sim, de acordo com as normas IEC 62930 Anexo E; EN 50618 Anexo E
Protecção contra a água	AD7 (Imersão)
Diâmetro Exterior (mm)	6.6 / 7.4
Raio mínimo de curvatura dinâmico (mm)	26 / 30
Raio mínimo de curvatura estático (mm)	20 / 22
Resistência do condutor (Ω/km)	5.09 / 3.39

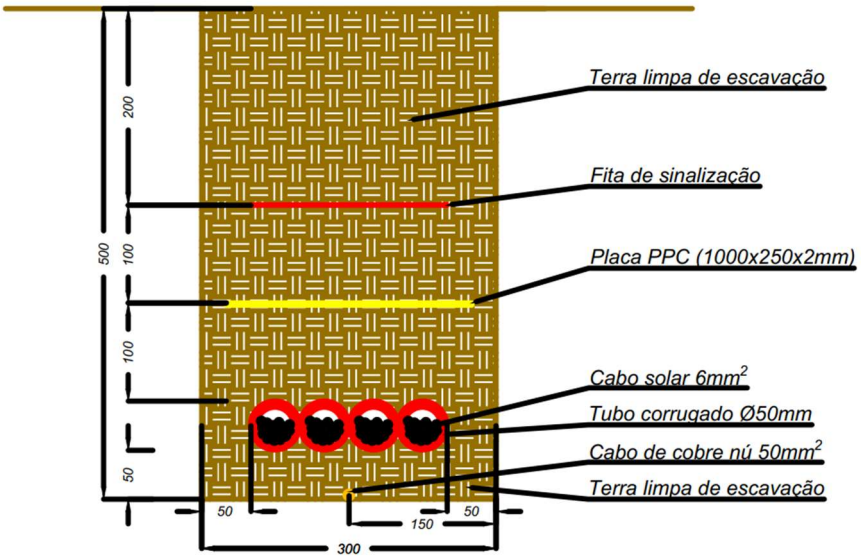


Figura 3.6 - Vala de cabo solar

3.3.1.2 INVERSORES

O inversor de *string* é o equipamento responsável por converter a corrente contínua (DC – direct current) em corrente alternada (AC – alternating current). O funcionamento do inversor é automático. Este equipamento está continuamente a monitorizar a tensão e a corrente dos painéis fotovoltaicos, bem como o estado da rede AC. Quando os painéis fotovoltaicos geram potência suficiente, o inversor sincroniza-se com a rede AC e inicia a injeção de potência. Cada inversor terá uma placa de comunicações e efetuará a comunicação com o *datalogger* existente

no posto de transformação (PT) através do cabo de potência, enquanto cada PT estará ligado através de fibra ótica ao centro de comando.

Os inversores fotovoltaicos possuem uma tensão de entrada variável e por conseguinte a potência também varia, o que permite obter sempre a máxima potência do gerador fotovoltaico. Este mecanismo de extração da máxima potência do gerador é denominado MPPT (*Maximum Power Point Tracking*).

Quando a irradiação solar não é suficiente para fornecer energia à rede, o inversor termina a sua operação, desligando-se.

Na CSF de Terra Ruiva serão instalados 182 inversores de *string* do fabricante Huawei. O inversor tem uma potência aparente máxima de 330 kVA totalizando uma potência de 60 060 kVA @25 °C e é constituído por 6 (seis) MPPT.

Sendo uma solução descentralizada, os inversores serão distribuídos pela CSF e ligados diretamente ao respetivo PT. Esta ligação é possível devido à tensão de saída do inversor que permite distâncias consideravelmente longas de cabo AC e com perdas mais baixas. Cada inversor irá gerar corrente AC trifásica a 800 V. O circuito DC suportará uma tensão máxima de 1 500 Vdc (ver ficha técnica no Anexo IV.F).

Todos os quadros elétricos e inversores serão ligados à terra, respeitando as regras e normas em vigor.

Quadro 3.9 – Principais características técnicas dos inversores

Fabricante	Huawei
Modelo	330KTL-H1
Eficiência Máxima	≥99.00 %
Eficiência Europeia	≥98.8 %
Dimensões	1 048 x 732 x 395 mm
IP	66
Entrada	
Tensão Máxima de Entrada	1 500 Vdc
Corrente Máxima por MPPT	65 A
Nº de MPPTs	6
Saída	
Potência Aparente Máxima	330 kVA @ 30 °C
Tensão Ativa Nominal	300 kW
Tensão de Saída Nominal	800 V

Frequência	50 Hz
Corrente Nominal	216.6 A
Corrente Máxima de Saída	238.2 A
Gama de Temperaturas de Funcionamento	-25 °C a 60 °C
Altitude máxima de operação	4 000 m



Figura 3.7 – Vista frontal do inversor

3.3.1.3 Postos de Transformação

Cada Posto de Transformação (PT) será instalado num contentor compacto, de 6.058x2.896x2.438 m, e inclui um transformador de potência para exterior, celas de média tensão, aparelhagem de baixa tensão e equipamentos de controlo e de comunicações (ver Figura 3.8). Este tipo de PT permite uma rápida e fiável ligação dos inversores com a rede de MT.

Serão instalados 8 Postos de Transformação, do fabricante Huawei e modelos JUPITER-9000K-H1 (1 unidade) e JUPITER-6000K-H1 (7 unidades), escolhidos por permitirem interligar no máximo 30 e 22 inversores, respetivamente, do modelo de inversor indicado no capítulo 3.3.1.2. Os dois modelos dispõem de um sistema de refrigeração ONAN (Óleo Natural Ar Natural), que se traduz na circulação natural de óleo mineral e ar, no interior do contentor isolado, por convecção, para transferir e dissipar calor.



Figura 3.8 – Posto de Transformação (PT)

O transformador de potência cumpre as normas do Eco-design, tendo baixas perdas em carga, bem como em vazio, de acordo com a norma EN50588-1 (Quadro 3.10).

Quadro 3.10 - Principais características técnicas dos PT previstos

	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-9000K-H1
Fabricante	Huawei	
Entrada		
Potência AC	6600 kVA @ 40 °C 5940 kVA @ 50 °C	9000 kVA @ 40 °C 8250 kVA @ 50 °C
Quantidade Máxima de Inversores	22	30
Tensão Nominal de Entrada	800 V	
Tipo de Aparelhagem de BT	Disjuntor de BT 2 900 A 800 V 3P, 2x1 pcs MCCB 400 A 800V 3P, 2x11 pcs	Disjuntor de BT 4 000 A 800 V 3P, 2x1 pcs MCCB 400 A 800V 3P, 2x15 pcs
Saída		
Tensão Nominal de Saída	30 kV	
Frequência	50 Hz	
Tipo de Transformador	Imerso em óleo mineral	
Tipo de Celas de MT	Isoladas a SF6 (0.8 kg @1.5 bar e 77 dm^3), DCV ou DVC	
Transformador de Serviços Auxiliares	Tipo Seco; 5kVA; 0,8/0,4-0,23kV	
Proteção		
Nível de Proteção IP dos compartimentos de BT e MT	IP 54	
Protecção contra sobretensões BT	Tipo I+II	
Corrente Arco Interno	IAC A 20 kA 1s	
Protecções de MT (Relé)	50/51; 50N/51N	
Geral		
Dimensões (CxAxL)	6058 x 2896 x 2438 mm	
Peso	< 22 ton	< 28 ton
Temperatura de funcionamento	-25 °C a 60 °C	
Humidade Relativa	0 % a 95 %	
Altitude Máxima de Operação	1 000 m	
Protocolos de comunicação	Modbus-RTU, pré-configurado com Smartlogger 3000B	
Normas aplicáveis	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	

Por questões de segurança de manobras, o PT será equipado com encravamentos, de modo a impedir manobras que possam causar acidentes.

A rede de terras da CSF permitirá a interligação do PT à mesma. Existirá uma malha da rede de terras que envolverá o PT de modo a permitir a sua interligação à terra. Todas as massas metálicas do PT serão ligadas à terra.

O transformador estará embebido em óleo mineral. Por essa razão, existirá uma cuba de retenção de óleo que fará parte da fundação de betão e estará dimensionada para recolher o óleo que se encontra no interior do transformador e assim evitar que este seja derramado no solo.

3.3.1.4 Celas de Média Tensão (MT)

Os PT terão no seu interior as celas de média tensão (MT) que permitirão operar e proteger os vários circuitos.

As celas de MT são isoladas a SF6 e todos os seus componentes encontram-se completamente selados num compartimento de aço inoxidável, de modo a assegurar que todos os equipamentos não sejam afetados pelo ambiente exterior. Caso seja necessário algum tipo de manutenção esta será realizada em fábrica. Existirá um cabo de cobre para a equipotencialização do compartimento da cela, e todos os sinais de controlo são ligados com recurso a cabo preto, retardante ao fogo, testado de acordo com as normas IEC.

Este equipamento poderá ser do tipo DVC ou DCV e será composto por um circuito de saída (chegada direta), um circuito de entrada (cela interruptor) e uma cela de proteção do transformador (cela disjuntor).

As principais características técnicas das celas de MT são apresentadas no Quadro 3.11.

Quadro 3.11 - Principais Características Técnicas das Celas de MT

Normas aplicáveis	IEC 62271-1/100/102/103/200
Tipo de isolamento	SF6 (0.8 kg @1.5 bar e 77 dm^3)
Tensão Nominal	36 / 40.5 kV
Corrente Nominal	630 A
Frequência	50 Hz
Corrente nominal de curta duração	20 kA @3 s
Proteção IP	IP2X
Proteções de MT (Relé)	50/51; 50 N/51 N
Entrada de cabos	Inferior

3.3.1.5 Circuitos de Baixa Tensão (BT)

O circuito de BT é composto pelos circuitos DC e AC. As partes constituintes do circuito de BT são as seguintes:

- Cablagem dos painéis fotovoltaicos: este circuito é constituído pela interligação dos painéis entre si, de modo a formar-se a *string* de painéis. Estes cabos são fornecidos em conjunto com o painel fotovoltaico.
- Cablagem da *string*: estes cabos (positivo e negativo) interliga a *string* de painéis ao inversor correspondente e será instalado na estrutura e no interior de tubos quando enterrados. A ligação, tanto dos painéis entre si, como da *string* ao inversor, será realizada através de conectores MC4.
- Cablagem de BT AC: este circuito interligará o inversor com o PT. É um circuito trifásico a 800 V e os cabos serão enterrados diretamente.

A canalização elétrica DC inicia-se no final da *string* fotovoltaica e é instalada ao longo da estrutura de painéis e, assim que entra na vala, será entubada até ao inversor de *string*. A canalização elétrica AC inicia-se no inversor e será diretamente enterrada à profundidade regulamentar até ao PT.

O dimensionamento dos cabos DC e AC foi realizado tendo em conta a norma IEC 60364-5-52. Relativamente às medidas de proteção dos cabos e os dispositivos de sinalização, foram tidos em conta os requisitos das Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT), bem como a norma IEC 60287-3-1.

A canalização elétrica DC e AC podem partilhar a mesma vala, e respeitando as RTIEBT nos casos de cruzamento ou paralelismo, a distância entre estas duas canalizações deverá ser de 20 cm. A profundidade mínima para cabos DC, quando enterrados diretamente, é de 60 cm, mas quando entubados, de acordo com as RTIEBT, esta distância poderá ser reduzida, o que é o caso. A profundidade mínima para cabos AC, quando enterrados diretamente, é de 70 cm. Nas travessias, quer de linhas de água, quer de caminhos de acesso, os cabos serão entubados e protegidos com uma camada de betão.

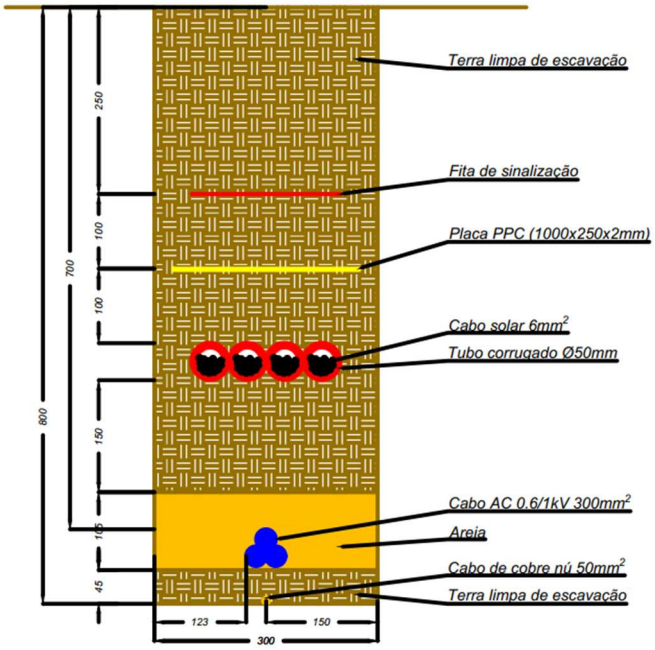


Figura 3.9 – Vala cabo solar + circuito AC

Estas travessias deverão ser realizadas, tanto quanto possível, perpendicularmente ao eixo das vias e às linhas de água.

O fundo das valas deverá ser convenientemente preparado removendo pedras que possam danificar as canalizações e de modo a permitir um perfeito assentamento das mesmas. As canalizações serão envolvidas em areia de granulometria fina e regular ou em terra limpa de pedras ou outros detritos.

As canalizações serão sinalizadas através de dispositivos de aviso não degradável colocados acima das mesmas, a uma distância de pelo menos 10 cm. Estes dispositivos serão constituídos por redes plastificadas ou de material plástico de cor vermelha. Será também instalado um dispositivo de proteção mecânica dos cabos. Uma vez que os cabos de secção mais elevada são enterrados diretamente no solo, não serão utilizadas caixas de visita.

No total, as valas de cabos de baixa tensão apresentam uma extensão de cerca de 10 219.2 m.

3.3.1.6 Circuitos de Média Tensão (MT)

O circuito de MT interligará os PT à Subestação. Os cabos serão de alumínio para o nível de tensão máxima de 36 kV, isolamento XLPE e dimensionados de acordo com as normas IEC aplicáveis. Os cabos de MT serão diretamente enterrados.

O dimensionamento destes cabos foi realizado tendo em conta a norma IEC 60502. Relativamente às medidas de proteção dos cabos e os dispositivos de sinalização, foi tido em conta o Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro.

Os cabos de média tensão serão diretamente enterrados à profundidade mínima que, de acordo com o artigo 80º do Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, é de 70 cm.

A canalização elétrica de MT pode partilhar a mesma vala que a canalização elétrica AC e respeitando as RTIEBT nos casos de cruzamento ou paralelismo, a distância entre estas duas canalizações deverá ser de 20 cm.

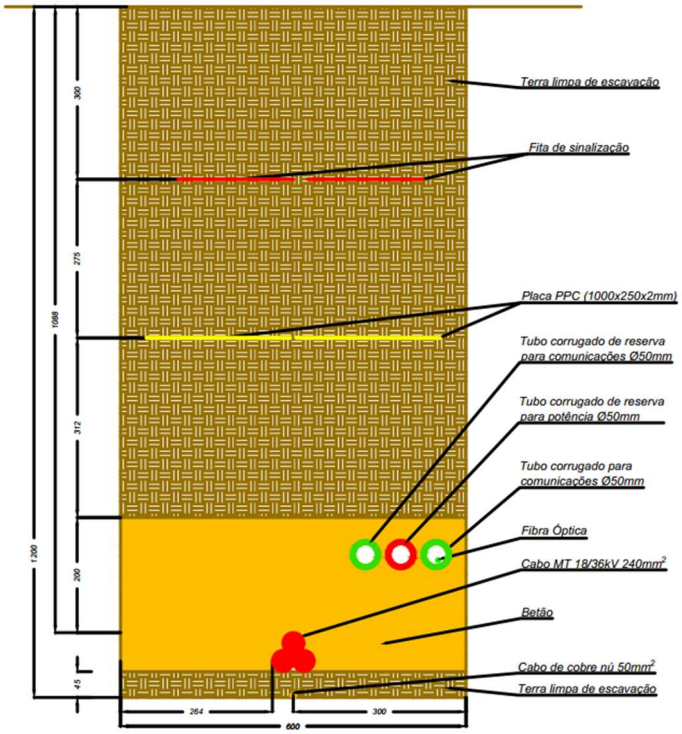


Figura 3.10 – Vala circuito MT

Nas travessias quer de linhas de água, quer de caminhos de acesso, os cabos serão entubados e protegidos com uma camada de betão.

Estas travessias deverão ser realizadas, tanto quanto possível, perpendicularmente ao eixo das vias e às linhas de água.

O fundo das valas deverá ser convenientemente preparado removendo pedras que possam danificar as canalizações e de modo a permitir um perfeito assentamento das mesmas. As canalizações serão envolvidas em areia de granulometria fina e regular ou em terra limpa de pedras ou outros detritos.

As canalizações serão sinalizadas através de dispositivos de aviso não degradável colocados acima das mesmas, a uma distância de pelo menos 10 cm. Estes dispositivos serão constituídos por redes plastificadas ou de material plástico de cor vermelha. Será também instalado um dispositivo de proteção mecânica dos cabos. Uma vez que os cabos de secção mais elevada são enterrados diretamente no solo, não serão utilizadas caixas de visita.

No total, as valas de cabos de média tensão apresentam uma extensão de cerca de 3 506.6 m.

3.3.1.7 SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA (BESS)

A CSF de Terra Ruiva terá instalado um sistema de armazenamento de energia através de baterias (*BESS, Battery Energy Storage System)* com uma potência nominal de 25 MW e uma capacidade de armazenamento de 50 MWh, com uma autonomia de 2 horas.

Quadro 3.12 - Principais Características Técnicas do BESS

Parâmetros	Potência nominal em contentores	25.079 MW
	Potência nominal em conversores	34.50 MW
	Energia nominal armazenada @2H	50.160 MWh
	Potência aparente do conversor	3.450 @25°C kVA
	Potência do transformador	3.140 kVA
	Dimensão contentores	6058×2438×2896 mm
	Peso	42 ton
Principais Equipamentos	Fabricante do BESS	CPS
	Modelo do BESS	S-5015KWH-US-M
	Fabricante dos Conversores	SMA
	Modelo dos Conversores	SCS 3450 UP
	Potência dos Conversores CA @25°C	3 450 kVA
	Fabricante dos Conversores	SMA
	Modelo dos MVPS	MVPS 4000-S2
	Potência dos MVPS	3 450 kVA
Configuração elétrica	Nº Total de Contentores de Baterias	10
	Nº Total de Conversores	10
	Nº de Conversores por PT	1
	Nº de PT	10
	Nº de PT de serviços auxiliares	1

Os principais componentes que compõem o núcleo tecnológico da instalação de armazenamento são (ver no Anexo IV.B):

- Contentores de baterias (CPS);
- Cablagem de baixa tensão entre contentores de baterias e conversor de potência AA/DC-DC/AC;
- Equipamento conversor de potência AC/DC-DC/AC (SCS);
- Transformador de potência;
- Celas de média tensão (30 kV);
- Rede de cabos de média tensão entre o MVPS e o edifício de média tensão do BESS e este até ao barramento de 30 kV da Subestação Terra Ruiva 60/30 kV;
- Sistema de controlo e monitorização;
- Transformador de serviços auxiliares.

O sistema de conversão de potência (*PCS, Power Converter System*) é uma solução contentorizada para o sistema de conversão DC/AC necessário para a evacuação/carregamento da energia armazenada nas baterias. Este sistema deverá ser adequado à potência de baterias instalada.

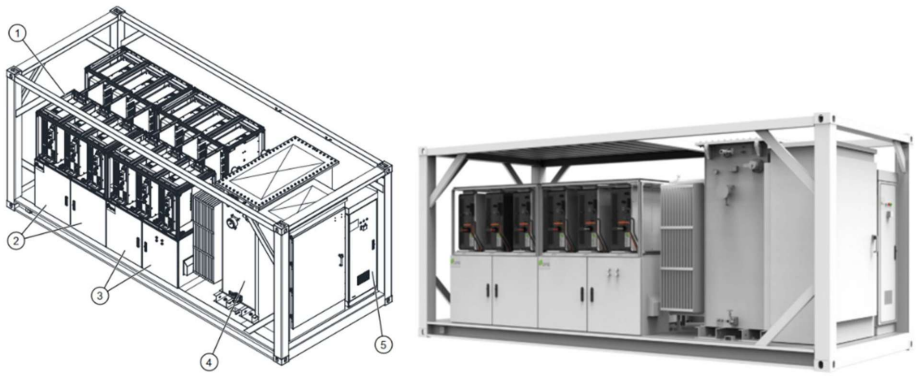


Figura 3.11 – Contentor de baterias

O sistema contentorizado de baterias é composto pelos seguintes elementos:

- "Racks" de baterias, com respetivos módulos de proteção;
- Sistema de Extinção de Incêndios;
- Sistema de Refrigeração líquido, que permite manter a diferença de temperatura entre as células dentro de um intervalo adequado;
- Armários DC de agregação de potência;
- Sistema de Controlo de Baterias BMS (*Battery Monitoring System*).

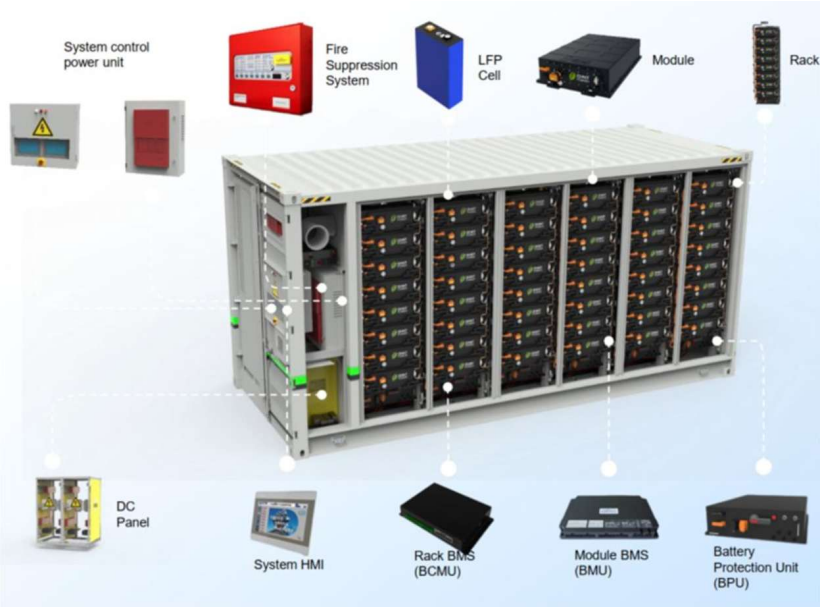


Figura 3.12 – Esquema geral de um contentor de baterias

O BESS tem como elemento base as baterias de iões de lítio, mais concretamente de lítioferrofosfato LFP (*Lithium Iron Phosphate*). Os agrupamentos de diferentes unidades de baterias dão origem aos "racks" Para obter a capacidade de armazenamento necessária do Projeto, cada contentor abriga 12 "racks" de baterias, e o sistema irá ser composto no total por 10 contentores.

O BESS está ainda equipado com um sistema de refrigeração líquida baseado em resultados simulados para garantir que a temperatura das células opera na gama ideal. O sistema inclui dados em tempo real das células provenientes do BMS e um design mecânico robusto com 3 níveis de tubagem. Este sistema/algoritmo de controlo foi desenvolvido para controlo do volume de líquido de modo a manter a diferença de temperatura entre as células dentro de um intervalo adequado. Este sistema de refrigeração das baterias inclui um circuito de refrigeração fechado em torno dos "racks" de baterias, onde o arrefecimento é realizado através de um líquido composto por 50 % de água e 50% "glycol" (propilenoglicol).

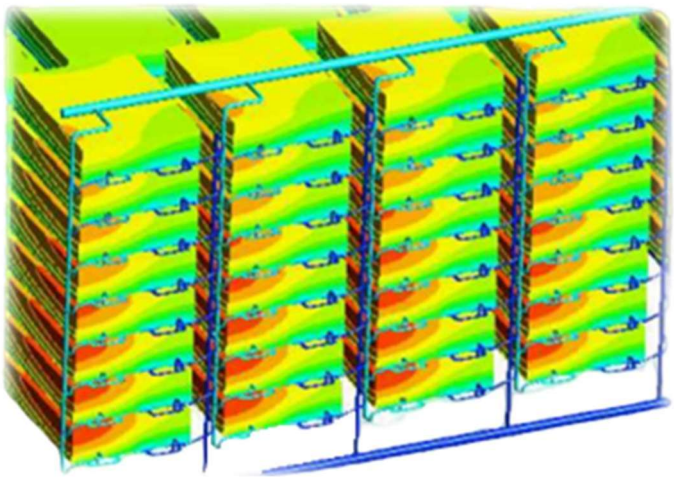


Figura 3.13 – Simulação do sistema de refrigeração líquido do BESS

O sistema de controlo e monitorização da instalação de armazenamento permite supervisionar em tempo real de forma a atender imediatamente qualquer incidente que afete ou possa afetar o funcionamento do conversor AC/DC–DC/AC, estabelecer comunicação direta com os equipamentos e relés ao nível da proteção, relatórios de falhas, ajuste de sinais/oscilações e testes de disparos.

Ao sistema de baterias estarão ligados 10 conversores de potência, cuja função é realizar a conversão da energia DC/AC, e 10 transformadores, responsáveis por adaptar a tensão de saída dos conversores, elevando a tensão BT para MT para integração na rede.

3.3.1.8 SUBESTAÇÃO

A Subestação será do tipo mista, composta por dois escalões de tensão, um de 60 kV (Nível AT) e outro de 30 kV (Nível MT), e será essencialmente constituída por um Parque Exterior de Aparelhagem e por dois edifícios pré-fabricados: um edifício de média tensão e um edifício de comando (ver Anexo IV.G/H/I).

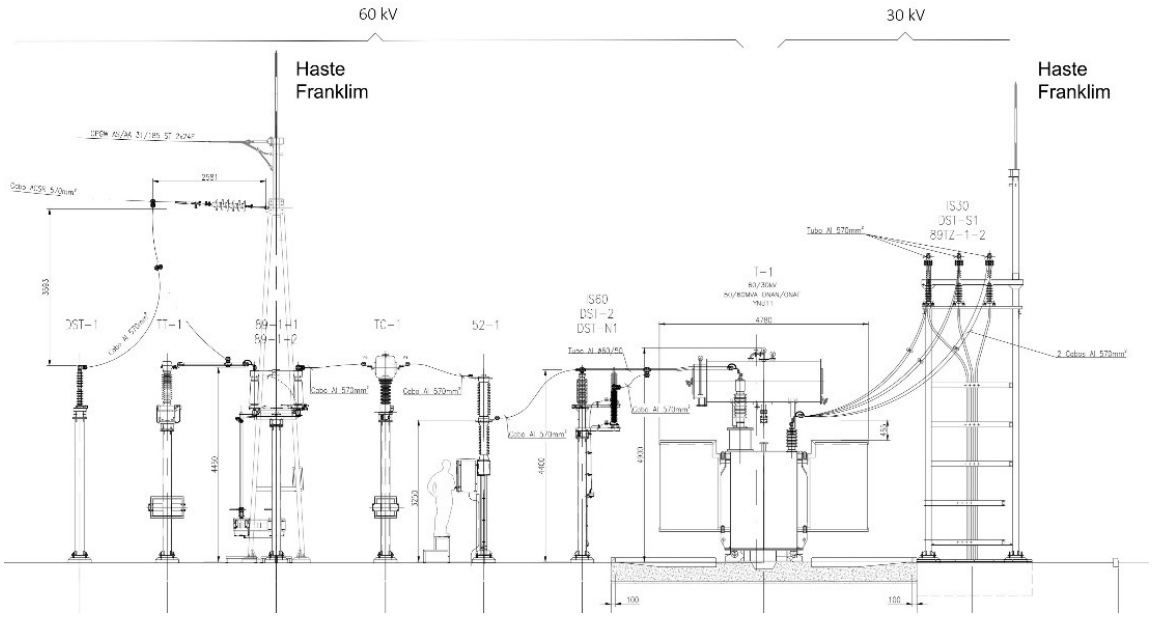


Figura 3.14 – Disposição de equipamentos no Parque Exterior de Aparelhagem da Subestação 60/30 kV

Na sua configuração, o nível AT será constituído por 1 painel Linha-Transformador exterior isolado a ar. Na globalidade, o painel é composto principalmente pelos equipamentos de corte (disjuntores), isolamento (seccionadores), de medida (transformadores de tensão e de corrente), de proteção contra sobretensões (descarregadores de sobretensões) e pelo transformador de potência.

O nível MT é composto por um edifício pré-fabricado de betão, constituído por um Quadro Metálico Blindado de Média Tensão (QMMT) de 30 kV preparado para montagem de celas modulares. O QMMT será isolado a gás SF6 (0.8 kg @1.5 bar e 77 dm^3) e configurado com barramento simples, estando os equipamentos e sistemas constituintes de MT e BT dispostos no interior de compartimentos distintos e completamente fechados em todas as suas faces por divisórias metálicas.

O Parque Exterior de Aparelhagem irá dispor de:

- Toda a aparelhagem AT e MT;
- Um (1) transformador de potência 60/30 kV (T-1) de potências nominais máximas 50/60 MVA (ONAN/ONAF);
- Uma (1) reatância de neutro artificial;
- Uma (1) resistência de neutro;
- Um (1) transformador de serviços auxiliares com 100 kVA de potência nominal.

Quadro 3.13 – Características elétricas gerais da Subestação

Características	Nível AT	Nível MT
Nº de Fases	3	3
Tensão Nominal	60 kV	30 kV
Tensão máxima para os equipamentos	72.5 kV	36 kV
Frequência nominal	50 Hz	50 Hz
Regime de Neutro	Neutro Isolado	Neutro Artificial + Resistência de Neutro
Fator de Sobretensão (Fase-Terra)	≤ 1.55 p.u. (3s)	≤ 1.73 p.u. (3s)
Linha de fuga específica mínima (25 mm/kV - Fase/Fase)	1812.5 mm	900 mm
Corrente de curto-circuito de Projeto (valor eficaz)	25 kA	25 kA
Corrente de curto-circuito de Projeto (valor pico)	63 kA	63 kA
Duração de curto-circuito de Projeto	3 s	1 s

O Edifício de Comando da Subestação será constituído por:

- Armários de serviços auxiliares de corrente alternada (CA) e corrente contínua (CC);
- Armários de comando, controlo e proteção da Subestação;
- Armários de Contagem;
- Armários de comando e controlo da CSF;
- Restantes quadros e armários para satisfazer as diversas instalações auxiliares da Subestação (quadro geral de alimentação do edifício, proteção contra incêndios, CCTV, etc.).

Este Edifício de Comando, controlo e proteção da Subestação, com dimensões de 12 000x3 000x2 850 mm, será provido de um circuito de terras, com uma profundida de 615 mm, onde se ligarão todos os invólucros metálicos existentes no seu interior, estando o seu coletor de terras também ligado à rede geral de terras da Subestação.

O Edifício de Média Tensão é composto por um edifício pré-fabricado de betão, com uma dimensão de 12 509x3 000x2 850 mm, constituído, por celas modulares que compõem o Quadro Metálico de Média Tensão, um quadro de iluminação, tomadas e um bastidor de fibra ótica. O edifício de média tensão 30 kV será provido de um circuito de terras, com uma profundidade de 615 mm, onde se ligarão todos os invólucros metálicos existentes no seu interior, estando o seu coletor de terras também ligado à rede geral de terras da Subestação.

O transformador de potência AT/MT (60/30 kV) será de montagem exterior, trifásico, com enrolamentos com isolamento uniforme, separados, em cobre, imersos em óleo mineral, devendo cumprir as normas nacionais e internacionais aplicáveis.

O Transformador de Serviços Auxiliares será montado no interior do edifício de média tensão, em compartimento destinado a este fim, trifásico, com enrolamentos com isolamento uniforme, separados, em cobre, imersos em óleo mineral, herméticos à penetração do ar exterior.

A Subestação será ainda equipada com um grupo gerador de emergência, de montagem exterior, com tensão nominal de 400/230 V e com uma autonomia de 6 h em plena carga.

3.3.1.9 EDIFÍCIO DE COMANDO

O Edifício de Comando constitui a unidade central de monitorização operacional da CSF, responsável pela supervisão em tempo real dos sistemas de geração, transformação e transmissão de energia. A edificação integra a infraestrutura elétrica, eletrónica e de telecomunicações, assegurando fiabilidade operacional, segurança técnica e continuidade do fornecimento energético.

Este edifício será do tipo pré-fabricado e terá isolamento térmico, sistema de climatização por ar condicionado convencional e respetiva iluminação técnica e de emergência, com uma dimensão de 9.9x6.3x3.5 metros.

Este edifício será divido em armazém e sala de monitorização (ver Anexo IV.J). O armazém irá armazenar peças de reserva mais sensíveis, tais como inversores e outros equipamentos eletrónicos.

A sala de monitorização será equipada com:

- Um (1) WC ligado a uma fossa estanque;
- Sistema de monitoração SCADA, que realizará a aquisição dos sinais de todos os equipamentos, tais como estações meteorológicas, inversores, PT, entre outros;
- Quadro Geral de Iluminação, tomadas e AVAC do edifício;
- Armários associados aos serviços auxiliares;
- Um posto de engenharia para operação centralizada da instalação, composto por mesa e cadeira.

3.3.1.10 SISTEMA DE VIDEOVIGILÂNCIA E DETEÇÃO DE INTRUSÃO

Sendo as centrais fotovoltaicas normalmente instaladas em áreas isoladas e considerando o elevado investimento em equipamentos, torna-se necessária a instalação de sistemas de vigilância e deteção de intrusão de modo a minimizar atos de roubo ou vandalismo.

O sistema estará preparado para detetar e gravar todas as ocorrências no interior da central e todos os alarmes deverão ser enviados para a entidade que supervisiona o funcionamento da central.

Serão instalados no perímetro da CSF câmaras térmicas e/ou câmaras standard e a alimentação elétrica poderá ser *stand alone* ou com recurso a cablagem. No caso de recurso a cablagem, existirá uma vala perimetral com uma profundidade de 60 cm, longitudinal aos acessos existentes.

3.3.1.11 ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

A estação meteorológica permite aferir o estado do funcionamento da CSF. Serão instaladas 3 estações meteorológicas principais, onde os diversos sensores serão instalados num mastro, com uma altura entre de 5 metros em relação ao solo. Estes mastros serão instalados na zona norte, centro e sul da central para permitir uma amostragem real dos dados a adquirir.

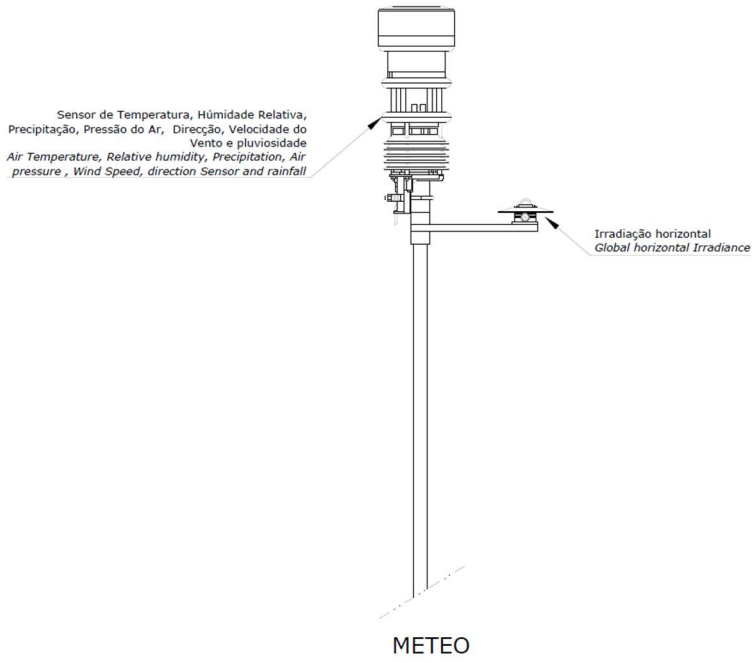


Figura 3.15 –Estação Meteorológica Principal

Para além das estações meteorológicas principais existirão mais 3 estações meteorológicas secundárias, cada uma constituída pelos seguintes sensores:

- 1 piranómetro no mesmo plano dos módulos para medição da irradiação incidente nos painéis fotovoltaicos;
- 3 piranómetros para medição da irradiação difusa bifacial;
- 1 sensor de sujidade dos painéis;
- 3 sensores de temperatura dos painéis.



Figura 3.16 – Piranómetro a instalar nas estruturas no plano dos painéis fotovoltaicos

3.3.1.12 VEDAÇÃO

A CSF será vedada no seu perímetro exterior num total de cerca de 8 011 m, através de uma vedação de proteção com 2 m de altura, revestida a rede metálica e fixa a postes de madeira dispostos de 4 em 4 m, com um diâmetro de 7.5 cm a 10 cm e cravados diretamente no solo. Nas mudanças de direção, esta distância passará a ser de 2 m e os postes de madeira serão embutidos em pequenas fundações de betão, e fixados por tensores irreversíveis galvanizados e passadores de alhetas do mesmo material.

Nos atravessamentos das linhas de água, os postes de suporte da vedação terão um afastamento entre si de 5 m (2.5 m para cada lado do eixo da linha de água). Além disso, a distância da malha de vedação ao plano de água é de 30 cm (ver pormenor no Anexo IV.O).

Na vedação será utilizada rede ovelheira, com uma malha de 30 cm de largura, com um afastamento variável entre fios horizontais entre os 20 cm junto ao solo, para permitir a passagem de fauna, e os 10 cm junto ao topo da vedação.

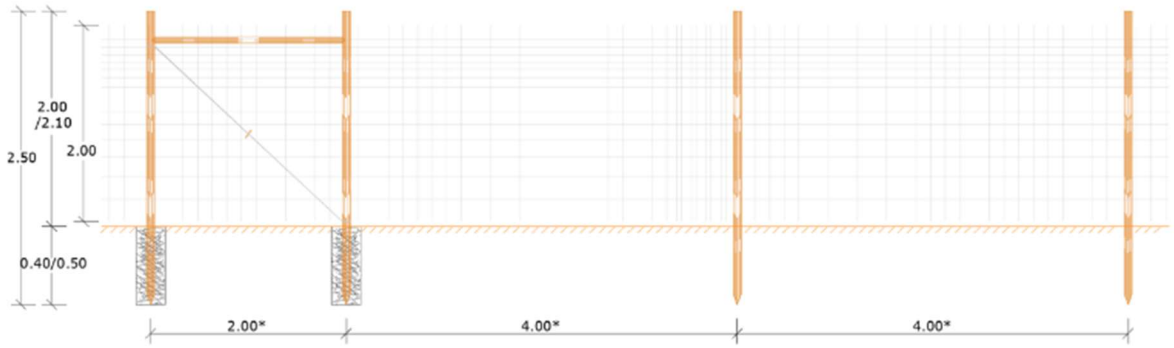


Figura 3.17 – Vedação a instalar na CSF

A vedação da CSF terá 7 portões, de 5 metros de largura, com duas folhas, constituído por uma rede de tubos metálicos retangulares montados na armação, também de tubo retangular de 100x2 mm, todos galvanizados e alma de malha galvanizada. Os postes de madeira dos portões serão embutidos em pequenas fundações de betão, e fixados por tensores irreversíveis galvanizados e passadores de alhetas do mesmo material.

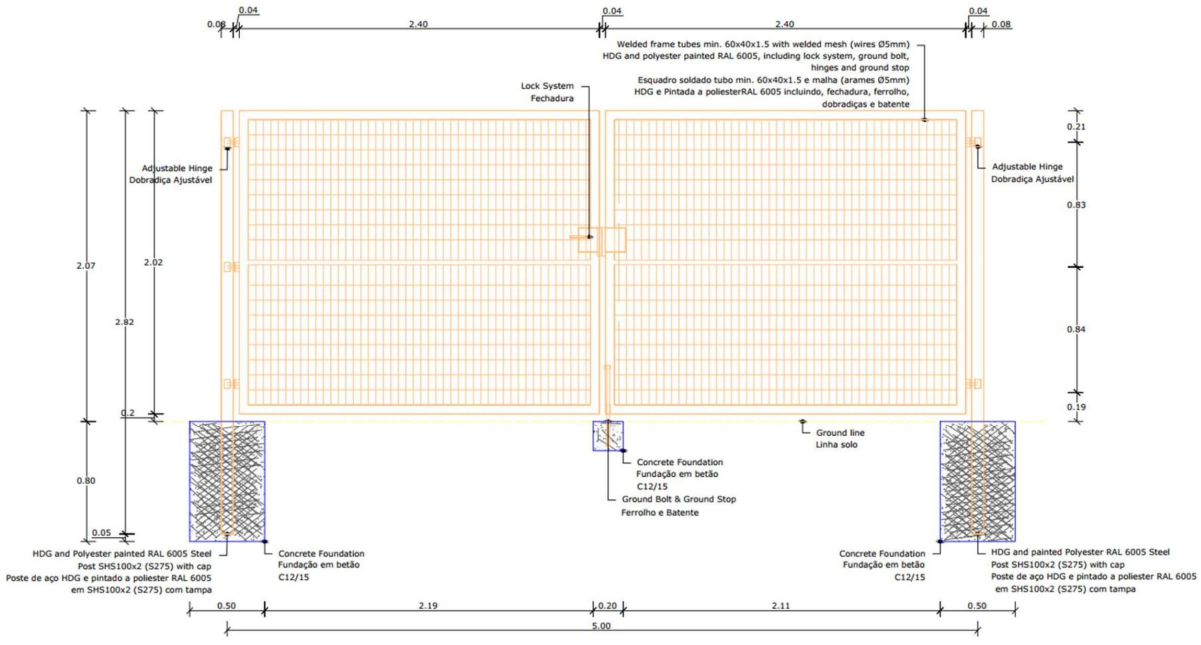


Figura 3.18 – Perfil do portão de acesso

3.3.1.13 Acessos

O terreno onde será implantada a CSF, é atravessado pela rede viária florestal fundamental de 2ª ordem com a identificação ID 282 e para o qual será mantida a sua servidão.

No interior da área vedada da CSF será construída uma rede de acessos, após desmatação (caso aplicável) e movimentação de terras (capítulo 3.6.3) para o nivelamento da topografia, de forma

a permitir a passagem de veículos pesados e maquinaria em segurança e sem taludes acentuados. Após as ações de compactação, será colocado *tout-venant* compactado, sem camada de revestimento betuminosa, sendo estes acessos inerentes à atividade de exploração e manutenção da CSF. Estes acessos internos terão 4 m de largura, possuindo, onde necessário, valetas de drenagem longitudinal com 1.5 m de largura (capítulo 3.6.4).

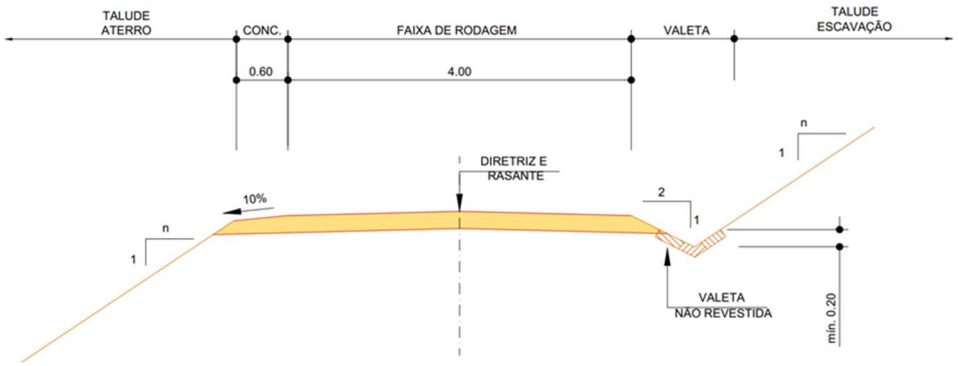


Figura 3.19 – Perfil Transversal Tipo – Acessos Internos

No total, serão criados cerca de 2 356 metros de acessos internos na CSF e serão beneficiados cerca de 4 042 m de acessos existentes exteriores perimetrais à vedação e de serventia pública (ver Anexo IV.B).

As vias de comunicação interna permitem as ações de construção, a distribuição de materiais e recursos, a implantação das infraestruturas e estruturas do Projeto e aceder às mesmas na fase de exploração. Existirão também zonas destes acessos onde não se realizarão movimentações de terra por se tratarem de zonas apenas utilizadas para manobras de inversão do sentido de marcha de veículos pesados (104 m).



Fotografia 3.10 – Acesso em terra batida perimetral à CSF na zona Sudoeste



Fotografia 3.11 – Acesso em terra batida perimetral à CSF na zona Nordeste



Fotografia 3.12 – Acesso em terra batida perimetral à CSF na zona Sudeste, junto da entrada da CSF de Terra Ruiva

Na área de implantação da CSF, existe a necessidade de manter a acessibilidade aos apoios de LMAT existentes na área do Projeto. Estes acessos não serão intervencionados e irão manter-se em terreno natural para utilização pela entidade gestora da rede (REN, S.A.).



Fotografia 3.13 – LMAT existentes na área do Projeto, para as quais serão mantidos acessos sem intervenção para utilização pela respetiva entidade gestora

3.3.2 Descrição do Projeto da Linha Elétrica

A ligação entre a Subestação da CSF e a Subestação de Tavira (RESP) será realizada através de uma linha aérea de terno simples a 60 kV, com uma extensão de 1 482.72 metros. O Projeto da Linha Elétrica teve em consideração as normas técnicas e regulamentares aplicáveis, tais como:

- Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT), aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro;
- Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, que fixa os níveis de referência relativos à exposição da população aos Campos Eletromagnéticos;
- Decreto-Lei n.º 11/2018, de 15 de fevereiro, que estabelece os critérios de minimização e monitorização de exposição da população a Campos Eletromagnéticos que devem orientar o planeamento e a construção das linhas;
- Lista Especificações Técnicas da E-Redes – Distribuição de Eletricidade, S.A.;
- Circulares dos Serviços de Aviação Civil;
- Normas Nacionais e Internacionais Sobre os Efeitos dos Campos Eletromagnéticos.

No Quadro 3.14 encontram-se as principais características da linha a construir.

Quadro 3.14 - Principais Características Técnicas da Linha Elétrica

Tipo de instalação	Linha aérea simples
Tensão nominal	60 kV
Tensão estipulada	72.5 kV
Corrente elétrica	Alternada trifásica
Frequência	50 Hz
Regime de neutro	Neutro à terra por reactância
N.º de circuitos	1
N.º de ternos	1
N.º de condutores por fase	1
N.º de cabos de telecomunicação (OPGW)	1
Apoios com ligação individual à terra subterrânea	Todos
Apoios com ligação individual à terra aérea	Todos os equipados com cabo de guarda

A Linha Elétrica será constituída pelos seguintes elementos estruturais:

- Apoios metálicos para linhas de alta tensão;
- Cabo condutor;
- Cabos de guarda;

- Cadeias de isoladores de vidro e acessórios;
- Fundações dos apoios.

3.3.2.1 APOIOS

Estão previstos 10 apoios, de esteia vertical, constituídos por estruturas metálicas da série F do tipo F20CA, F65CA e F95CA, com as características indicadas no Quadro 3.15. A área de ocupação dos apoios é de 260 m^2, com uma escavação total de 348 m^3 e uma betonagem de 85 m^3 (betão normal).

Quadro 3.15 – Elementos gerais dos apoios da Linha Elétrica

N.º	Tipo	Altura Útil[2] [m]	Altura Total (Fora do solo)[3] [m]	Área de Ocupação [m^2]	Volume de Escavação [m^3]	Volume total de betão [m^3]
Pórtico	Pórtico	-	-	-	-	-
1	F95CA/15	15.6	21.1	22.6	35.2	8.2
2	F95CA/18	18.6	24.1	25.5	35.2	8.2
3	F20CA/15	15.6	20.6	4.5	11.7	6.8
4	F95CA/24	24.6	30.1	34.1	39.5	9.1
5	F95CA/24	24.6	30.1	34.1	39.5	9.1
6	F65CA/33	33.7	38.7	31.2	37.3	8.8
7	F65CA/30	30.7	35.7	28.4	37.3	8.8
8	F95CA/24	24.6	30.1	34.1	39.5	9.1
9	F65CA/24	24.6	29.7	22.9	37.3	8.8
10	F95CA/15	15.6	21.1	22.6	35.2	8.2
Pórtico	Pórtico	-	-	-	-	-

Todas as peças são galvanizadas a quente por imersão. Todos os apoios são ligados à terra por meio de cabos de terra, de forma a obterem-se medidas de terra adequadas para as respetivas resistências de terra.

As fundações dos diversos tipos de apoios são projetadas tendo em conta as características previsíveis dos terrenos onde irão ser implantados os apoios. Conforme estipulado na regulamentação, as fundações associadas aos apoios são dimensionadas para os mais elevados esforços que lhe são comunicados pela estrutura metálica, considerando todas as combinações regulamentares de ações. As fundações dos apoios previstos têm as características indicadas nos

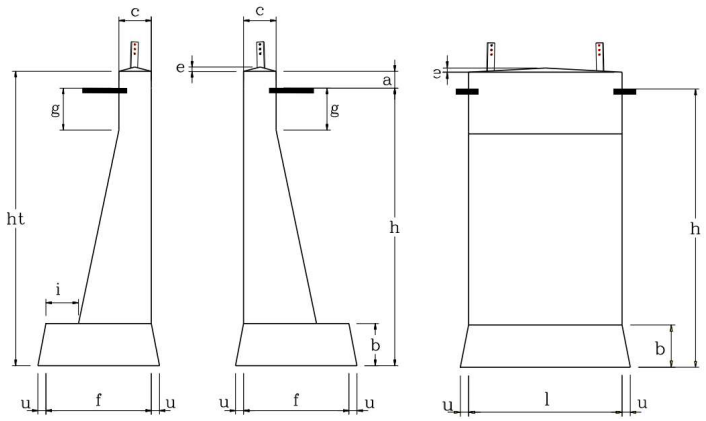
[2] A altura útil do apoio é medida entre o solo e o braço do apoio mais próximo do solo.

[3] A altura total do apoio é medida entre o solo e o ponto mais alto da estrutura do apoio.

Quadro 3.16 e Quadro 3.17, sendo a profundidade da fundação de 3.0 m, exceto no apoio P3 cuja fundação atinge os 2.8 m.

Quadro 3.16 – Características das fundações dos apoios F20CA

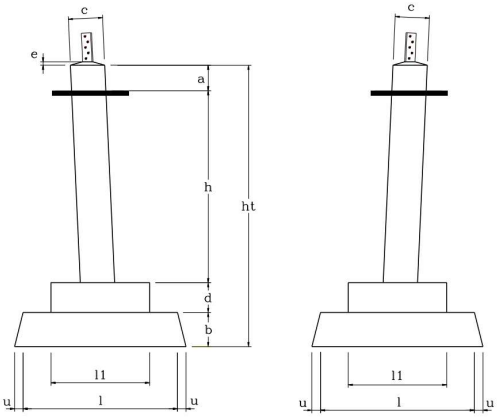
Ref.ª do poste	Altura ao solo da consola inferior [m]	a [m]	h [m]	ht [m]	c [m]	f [m]	l [m]	b [m]	i [m]	g [m]	u [m]
F20CA/15	15.6	0.2	2.8	3.0	0.4	1.2	1.7	0.5	0.4	0.5	0.1



Vista frontal Vista lateral

Quadro 3.17 – Características das fundações dos apoios F65CA e F90CA

Ref.ª do poste	Altura ao solo da consola inferior [m]	a [m]	h [m]	ht [m]	c [m]	l [m]	l1 [m]	b [m]	d [m]	e [m]	u [m]
F65CA/24	24.6	0.3	2.25	3.3	0.4	1.75	1.1	0.4	0.35	0.05	0.1
F65CA/30	30.7	0.3	2.25	3.3	0.4	1.75	1.1	0.4	0.35	0.05	0.1
F65CA/33	33.7	0.3	2.25	3.3	0.4	1.75	1.1	0.4	0.35	0.05	0.1
F95CA/15	15.6	0.3	2.25	3.3	0.4	1.7	1.0	0.4	0.35	0.05	0.1
F95CA/18	18.6	0.3	2.25	3.3	0.4	1.7	1.0	0.4	0.35	0.05	0.1
F95CA/24	24.6	0.3	2.25	3.3	0.4	1.8	1.1	0.4	0.35	0.05	0.1



Vista frontal Vista lateral

A Linha Elétrica irá fazer a travessia da estrada municipal EM505 no vão P7-P8 e cruzar as linhas elétricas indicadas no Quadro 3.18. Nestas travessias e cruzamentos são observadas as disposições dos documentos normativos aplicáveis, nomeadamente o RSLEAT.

Quadro 3.18 – Cruzamentos com outras linhas elétricas

Nível de tensão [kV]	Designação	Vão de cruzamento
60	S/ designação	P6-P7
15	FR 15-61-1-10-18/Amoreira	P8-P9
150	LOQ.TVR Ourique-Tavira	P8-P9

3.3.2.2 CABOS

Os cabos condutores e de guarda terão as características indicadas no Quadro 3.19.

Quadro 3.19 - Características dos cabos

Parâmetro	Condutor	Cabo de Guarda	Cabo de Guarda
Tipo de cabo	264 AL1/62 ST1A (BEAR)	48FO 135 A3/SA1A 25.0 kA (GUINEA)	ACSR 130 (GUINEA)
Secção Total [mm^2]	326.12	190.60	127.24
Diâmetro [mm]	23.45	18.25	14.60
Composição [n.º fios x Æ (mm)]	(12 + 18) x 3.35 + (1 + 6) x 3.35	1 x 3.60 + 5 x 3.65 + 13 x 3.65	(1 + 6) x 2.92 + 12 x 2.92
Resistência a 20°C (Ω/km)	0.1093	0.215	0.3593
Peso linear [kg/m]	1.2128	0.748	0.5882
Carga de rotura [daN]	10938	10250	6646
Módulo de elasticidade [daN/mm^2]	7950	8450	10450
Coeficiente de dilatação linear [$°C^{-1}$]	17.80×10^{-6}	17.70×10^{-6}	15.30×10^{-6}

3.3.2.3 SINALIZAÇÃO

Relativamente à balizagem aeronáutica, foi tida com consideração a Circular de Informação Aeronáutica 10/03 de 6 de maio publicada pelo ANAC (Autoridade Nacional de Aviação Civil), que determina as zonas da linha sujeitas à instalação de balizagem para aeronaves.

No presente Projeto, não se prevê a necessidade de utilização de balizagem noturna, nem balizagem diurna de vão ou apoio.

A extensão total da linha irá dispor de sinalização para avifauna. Os dispositivos de sinalização para a avifauna são do tipo BFD (*Bird Flight Diverter*), dispositivos de forma helicoidal de fixação dupla com 35 cm de diâmetro e 1 m de comprimento, de cor laranja/vermelho e branco, que se ajustam ao cabo de guarda por enrolamento no mesmo. Numa das extremidades, estes dispositivos têm um anel de maior diâmetro, que sobressai no perfil do cabo. Este anel, combinado com a cor do dispositivo, aumenta significativamente a visibilidade dos cabos pelas aves, sem lhe conferir um aspeto volumoso, e não introduzindo nenhum aumento significativo em relação à área exposta ao vento, de acordo com o "Manual de apoio à análise de Projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica – componente avifauna", de janeiro de 2019, publicado pelo ICNF com o contributo da E-REDES.

3.4 ALTERNATIVAS DO PROJETO

A localização da CSF de Terra Ruiva justifica-se pela existência de interligação à RESP (conforme Título de Reserva de Capacidade de Injeção na Rede Elétrica de Serviço Público no Anexo IV.K) e da oportunidade de aluguer dos terrenos necessários à implantação da CSF, suportada pela inexistência de condicionamentos (ambientais e patrimoniais) impeditivos ao desenvolvimento do Projeto. Esta análise foi desenvolvida na fase inicial de conceção do Projeto através de um Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais (EGCA), o que também permitiu evitar a afetação de condicionamentos por componentes do Projeto. O EGCA contemplou a análise dos seguintes pontos:

- Instrumentos de planeamento e ordenamento do território com incidência na área de estudo, incluindo o Plano Diretor Municipal (PDM) de Tavira e outros instrumentos de gestão territorial em vigor;
- Condicionantes, restrições e servidões ao uso do solo;
- Extratos das cartas de Reserva Agrícola Nacional (RAN) e Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Informação disponível nas bases de dados das diversas entidades públicas.

O corredor (área de estudo) da Linha Elétrica, entre a CSF de Terra Ruiva e a Subestação de Tavira (ponto de interligação), identificado no Desenho 25.AXL2.03-EIA-002-01 no Anexo I, foi objeto de uma análise expedita das condicionantes ambientais e servidões administrativas e restrições de utilidade pública, permitindo a escolha do traçado prévio com menor impacte, considerando as linhas elétricas pré-existentes. Dada a distância, em linha reta, relativamente curta (cerca de

1 403 m) entre a Subestação da CSF e o pórtico de ligação à Subestação de Tavira foi considerado um único corredor com 400 m de largura, o que permitiu em Projeto escolher o traçado da linha com menor impacte. Conforme se constata na Figura 3.20, a Linha Elétrica acompanha quase totalmente o traçado de linhas elétricas já existentes, permitindo o paralelismo quase integral com as linhas elétricas existentes, em particular com linhas da mesma tensão (60 kV). A linha de alta tensão pré-existente, que acompanha quase totalmente a Linha Elétrica em projeto, é dupla, pelo que a partilha da infraestrutura não é uma opção viável técnica.

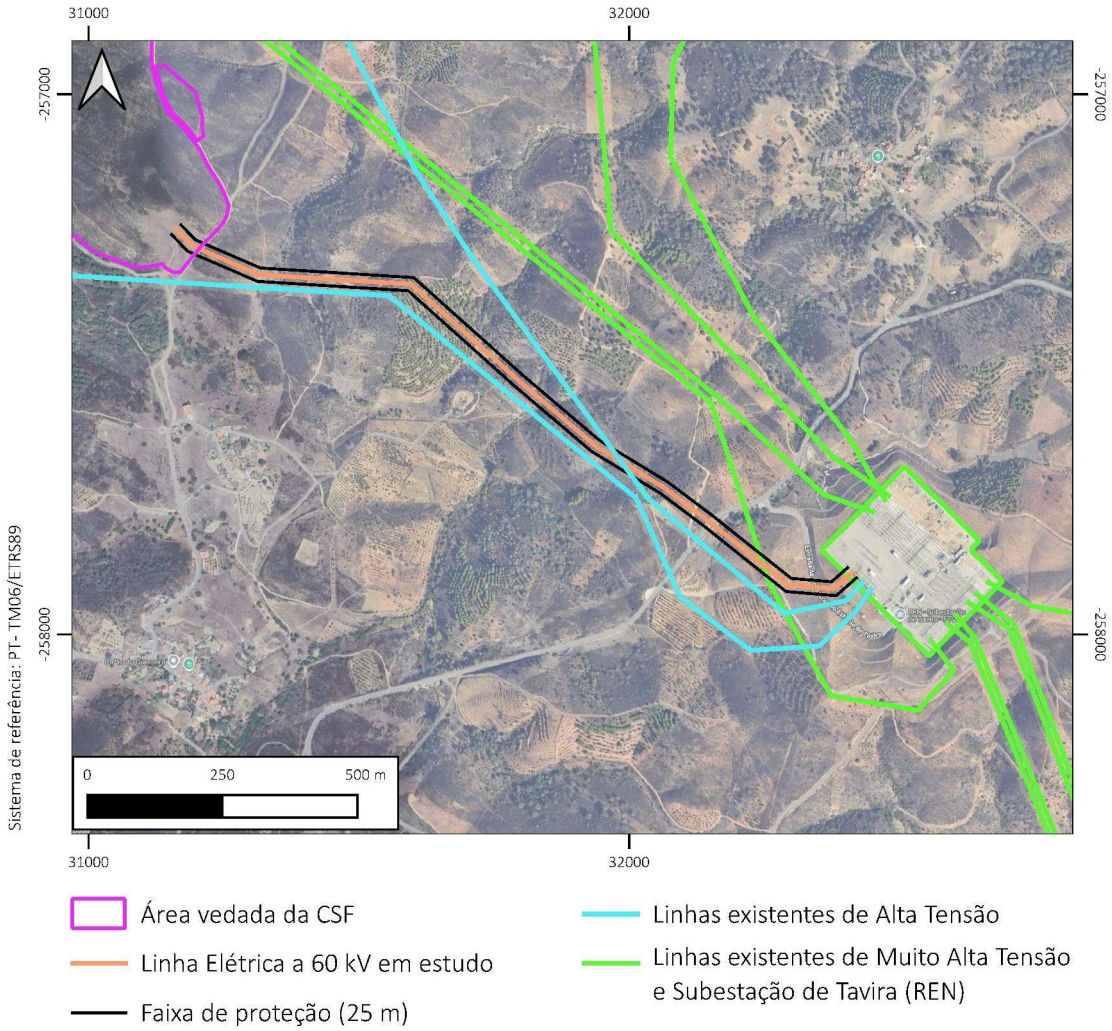


Figura 3.20 – Localização da Linha Elétrica a 60 kV em estudo relativamente às linhas existentes



Fotografia 3.14 – Apoios da linha dupla de alta tensão que acompanha a Linha Elétrica em projeto

O paralelismo entre linhas elétricas minimiza os planos de colisão para a avifauna, a introdução de elementos artificiais na paisagem e a ocupação territorial. A definição retilínea da Linha Elétrica diminui ainda a necessidade de colocação de apoios, comparativamente com traçados curvilíneos, traduzindo-se numa menor artificialização do solo.

Atendendo a que a Linha Elétrica em estudo cumpre estes critérios de minimização de impactes associados à instalação de novas infraestruturas elétricas e apresenta uma extensão (1 483 m) muito próxima da distância em linha reta entre a Subestação da CSF e o pórtico de ligação à Subestação de Tavira (cerca de 1 403 m), não foram identificadas alternativas de traçado suscetíveis de proporcionar uma redução dos impactes ambientais relativamente à solução proposta.

Acresce que o reduzido afastamento entre a Subestação da CSF Terra Ruiva e o ponto de ligação à Subestação de Tavira, aliado à existência de corredores elétricos já implantados, limita significativamente a existência de alternativas que permitam uma redução efetiva dos impactes ambientais face ao traçado selecionado. Desta forma, a análise efetuada demonstrou que o traçado atual constitui a solução de menor afetação global, não tendo sido identificadas alternativas suscetíveis de apresentar vantagens ambientais relevantes face à solução proposta.

Ressalva-se ainda que as servidões administrativas e restrições de utilidade pública identificadas na área de estudo não condicionam o desenvolvimento do projeto, conforme demonstrado no capítulo 4.4.

Relativamente à possibilidade de enterramento da Linha Elétrica, foram analisadas as respetivas implicações territoriais, ambientais e operacionais. A adoção de uma solução subterrânea

implicaria o desenvolvimento de uma vala e das respetivas infraestruturas ao longo de um corredor próprio, com necessidade de compatibilização com a rede viária existente e com as restantes condicionantes territoriais.

Face às características do projeto e às condições existentes na área de estudo, esta opção foi considerada menos favorável face à solução aérea no seu traçado atual, uma vez que apresenta um conjunto de constrangimentos técnicos, territoriais e ambientais que não permitem evidenciar vantagens face à solução proposta, nomeadamente:

- O traçado subterrâneo teria de ser desenvolvido por caminhos públicos (imposição comum estabelecida pelo operador de rede), aumentando a extensão da ligação elétrica (>2.3 km);
- Caso o traçado fosse desenvolvido diretamente à Subestação de Tavira, a servidão criada ficava restrita em termos de uso do solo, ao contrário da linha aérea que, embora condicionada, pode manter a ocupação do solo. Adicionalmente, este cenário implica maior intervenção do nível do solo/ subsolo que uma linha aérea e aumento de cruzamentos com linhas de água;
- A transição aéreo-subterrânea apresenta um risco superior de avarias;
- A deteção e subsequente reparação de avarias ou estragos é dificultada num troço subterrâneo, exigindo novas intervenções no solo e subsolo;
- Maior potencial de produção de resíduos de construção e demolição, em particular quando o traçado subterrâneo se desenvolve em caminhos pavimentados;
- Perdas de capacidade maiores, o que se traduz numa menor eficiência da infraestrutura;
- No caso particular em estudo, a solução aérea permite concentrar os impactes associados às infraestruturas elétricas num corredor já artificializado por linhas existentes, evitando a dispersão de novas servidões e novas áreas de afetação territorial;
- Custo de construção significativamente superior.

A localização dos apoios da Linha Elétrica considerou a aproximação de acessos existentes para a minimização de áreas de afetação com a criação de acessos, mesmo que temporários, e a minimização da afetação de condicionantes ambientais (ver Anexo IV.3).

A configuração do projeto de execução da CSF de Terra Ruiva e a disposição dos elementos da CSF (estruturas de apoio, painéis, Subestação e Edifício de Comando, rede de cabos, acessos internos, etc.), resulta de um processo de conceção que teve como principal objetivo evitar e minimizar a afetação das principais condicionantes ambientais e territoriais identificadas na área de estudo.

Em particular, a disposição dos painéis fotovoltaicos foi definida tendo em consideração a presença de linhas de água e respetivas faixas de proteção, e áreas ocupadas por povoamentos de azinheira, procurando evitar a ocupação direta destes elementos e minimizando a interferência com valores naturais relevantes existentes na área do projeto. A configuração adotada teve igualmente em consideração a exposição solar e a orografia do terreno, de forma a compatibilizar a produção de energia com a minimização da área intervencionada.

No que respeita à localização da Subestação e BESS, foi privilegiada uma implantação contígua, permitindo a utilização de uma plataforma comum. Esta solução reduz significativamente a área total intervencionada, os volumes de movimentação de terras necessários e a extensão das infraestruturas internas associadas, quando comparada com uma implantação separada destes elementos. Adicionalmente, a localização selecionada para a Subestação e BESS corresponde à área de implantação que apresenta maior proximidade ao ponto de entrega da energia produzida, permitindo reduzir o desenvolvimento das ligações elétricas e os impactes associados. Esta localização foi igualmente favorecida pela inexistência de servidões administrativas e restrições de utilidade pública que comprometessem a viabilidade da solução proposta. Assim, embora não sejam apresentadas diferentes configurações de layout, a solução considerada resulta de um processo de análise e otimização da disposição dos vários elementos da CSF, no qual foram consideradas as principais condicionantes ambientais e territoriais e os respetivos impactes potenciais.

Considera-se, deste modo, que a configuração final do Projeto incorpora as medidas adotadas para evitar e minimizar potenciais impactes, correspondendo à solução resultante do processo de otimização desenvolvido para compatibilizar os requisitos técnicos e funcionais do projeto com a salvaguarda dos valores ambientais identificados.

3.5 PROJETOS ASSOCIADOS

O Projeto da CSF Terra Ruiva tem como Projeto associado a beneficiação do acesso entre a estrada pavimentada à entrada da povoação de Alcarias de Baixo e a futura entrada da CSF, junto do local de implantação da Subestação.

Atualmente, este acesso é em terra batida tem uma largura de 2.5 m, insuficiente para os transportes necessários à construção da CSF.



Fotografia 3.15 – Acesso em terra batida a partir da povoação de Alcarias de Baixo



Fotografia 3.16 – Acesso em terra batida à chegada à área de implantação do Projeto

A intervenção prevista corresponde ao alargamento deste acesso para os 5 m de largura, dimensão que permite a passagem de dois veículos em simultâneo, com pavimento em *tout-venant* compactado e as respetivas vala de drenagem. Este alargamento será desenvolvido para o lado este do acesso, o qual é atualmente ocupado por prado de sequeiro, de forma a não afetar o povoamento de pinheiro-manso existente a oeste do acesso. O Projeto de especialidade será desenvolvido previamente à construção da obra.

A extensão deste acesso é de cerca de 316 m, pelo que, por si só, o mesmo não tem enquadramento no Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental.

3.6 DESCRIÇÃO DA FASE DE CONSTRUÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

3.6.1 CONSTRUÇÃO DA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA

A fase de construção inicia-se com a preparação do terreno para a obra, consistindo fundamentalmente na desmatação e desflorestação da área de implantação da CSF. Note-se que estão identificados dois povoamentos de azinheira na área de implantação da CSF, os quais serão integralmente preservados.

Prevê-se a entrega do material lenhoso ao proprietário do terreno, enquanto os resíduos vegetais serão triturados e incorporados na terra vegetal das áreas decapadas.

As áreas de movimentação de terras são as áreas onde será necessário fazer aterros ou escavações para a implantação do Projeto. Nestas áreas, com vista à preservação da camada superficial do solo, será feita a decapagem do terreno previamente à ação de aterro ou de escavação. Adicionalmente, prevê-se também a decapagem da área de estaleiro principal, para cumprimento do mesmo objetivo, bem como a decapagem das valas de cabos, as quais não são consideradas nas movimentações de terras dado que toda a terra escavada é aterrada após a passagem dos cabos.

Assim, as áreas objeto de decapagem restringem-se a algumas áreas de implantação de painéis, acessos internos, Subestação, Edifício de Comando, BESS, PT, valas de cabos e área de estaleiro principal. Toda a terra vegetal decapada será armazenada na proximidade dos locais de origem, de forma a ser utilizada na recuperação de cada área intervencionada.

Na restante área da CSF de Terra Ruiva será feita apenas a desmatação do terreno, com exceção das áreas de povoamento de azinheiras e dos exemplares de azinheira a preservar, das áreas de domínio público hídrico, e das áreas não intervencionadas pelo Projeto identificadas no Plano de Controlo de Erosão (PCE).

De seguida, inicia-se todo o trabalho de topografia e marcação da área de implantação dos componentes do Projeto, assim como colocação da vedação perimetral da CSF. Para a instalação das estacas de madeira da vedação terão de ser escavados os caboucos de fundação, uma vez que não é viável a cravação direta no solo, conforme indicado no estudo geológico-geotécnico (Anexo IV.E). Nas mudanças de direção e nos portões, os postes de madeira serão embutidos em pequenas fundações de betão, e fixados por tensores irreversíveis galvanizados e passadores de alhetas do mesmo material. A rede metálica da vedação será manualmente desenrolada e fixada nas estacas.

Por conseguinte, inicia-se a movimentação de terras para os acessos internos, Subestação, BESS, PT, Edifício de Comando e painéis fotovoltaicos, e a abertura das valas de cabos.

Segue-se a construção das fundações da Subestação, BESS, Edifício de Comando e PT. A par destes trabalhos, são executadas as estacagens para a instalação dos painéis fotovoltaicos de estrutura fixa.

Esta fixação da estrutura de suporte dos painéis fotovoltaicos será realizada por pré-furação (*pre drilling*), dado que não se admite ser viável o recurso a fundação por cravação dinâmica de estacas metálicas no terreno rochoso, conforme explicitado no estudo geológico-geotécnico (Anexo IV.E).Na cravação com pré-furação (*pre drilling*) é feita uma perfuração inicial antes da cravação, com meios rotopercutivos, garantindo a penetração adequada do perfil metálico sem comprometer a sua integridade, devido à resistência do solo, que ficará solidário ao terreno através da cimentação do furo (calda de cimento ou betão pobre).

A estrutura metálica irá acompanhar a morfologia do terreno, sendo todo o terreno georreferenciado e a marcação do local de cada perfil terá a sua coordenada geográfica identificada. O afastamento entre perfis será de cerca de 2.404 m e de 3.057 m entre os perfis frontal e posterior. Para a execução destes trabalhos será usada maquinaria ligeira própria para a cravação dos perfis metálicos.

Após os trabalhos de estacagem, será feita a instalação da estrutura fixa dos painéis, sobre a qual serão colocados os painéis, e concluindo com a instalação dos cabos solares e inversores na estrutura dos painéis.

A fase final da obra compreende os trabalhos de verificação e testes de ensaio, comissionamento e energização, enquanto são recolhidos eventuais materiais sobrantes, equipamentos e se procede à renaturalização das áreas intervencionadas pela obra.



Fotografia 3.17 – Vista de uma Central Solar Fotovoltaica após recuperação das áreas intervencionadas

3.6.2 ESTALEIROS E ÁREAS DE ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

A área de estaleiro irá localizar-se à entrada da CSF de Terra Ruiva, e será dividida entre estaleiro social, com 625 m^2, e estaleiro principal com 3 630 m^2 (ver Figura 3.21 e Anexo IV.B). Esta área dispõe de acessibilidade e encontra-se junto da área de implantação da Subestação e BESS, no interior da área vedada.

Nesta área serão instalados contentores sociais de apoio aos meios humanos afetos à obra, e contentores destinados ao armazenamento de materiais e resíduos perigosos. Os contentores são pré-fabricados e no armazenamento de substâncias perigosas serão garantidas as condições de estanquicidade necessárias.

Outros materiais de maiores dimensões serão armazenados no interior da área de estaleiro ou em áreas temporárias de armazenamento designadas no interior da CSF. São exemplos destes materiais os painéis fotovoltaicos, bobines de cabos, *tout-venant*, areia para as valas, tubos corrugados, etc. O local preferencial de armazenamento destes materiais será o estaleiro, sendo as áreas temporárias de armazenamento no interior da CSF apenas usadas em caso de necessidade de espaço. O encadeamento das ações de construção (ver Anexo IV.L) permite a gestão da chegada dos materiais, de forma a evitar a excessiva necessidade de espaço de armazenamento. Estas áreas temporárias de armazenamento de materiais serão definidas de forma a salvaguardar as condicionantes ambientais, nomeadamente o domínio público hídrico e os exemplares de sobreiros e azinheiras a preservar.

No estaleiro serão criadas áreas dedicadas ao depósito temporário dos resíduos produzidos em obra, devidamente triados por tipologia de resíduos.

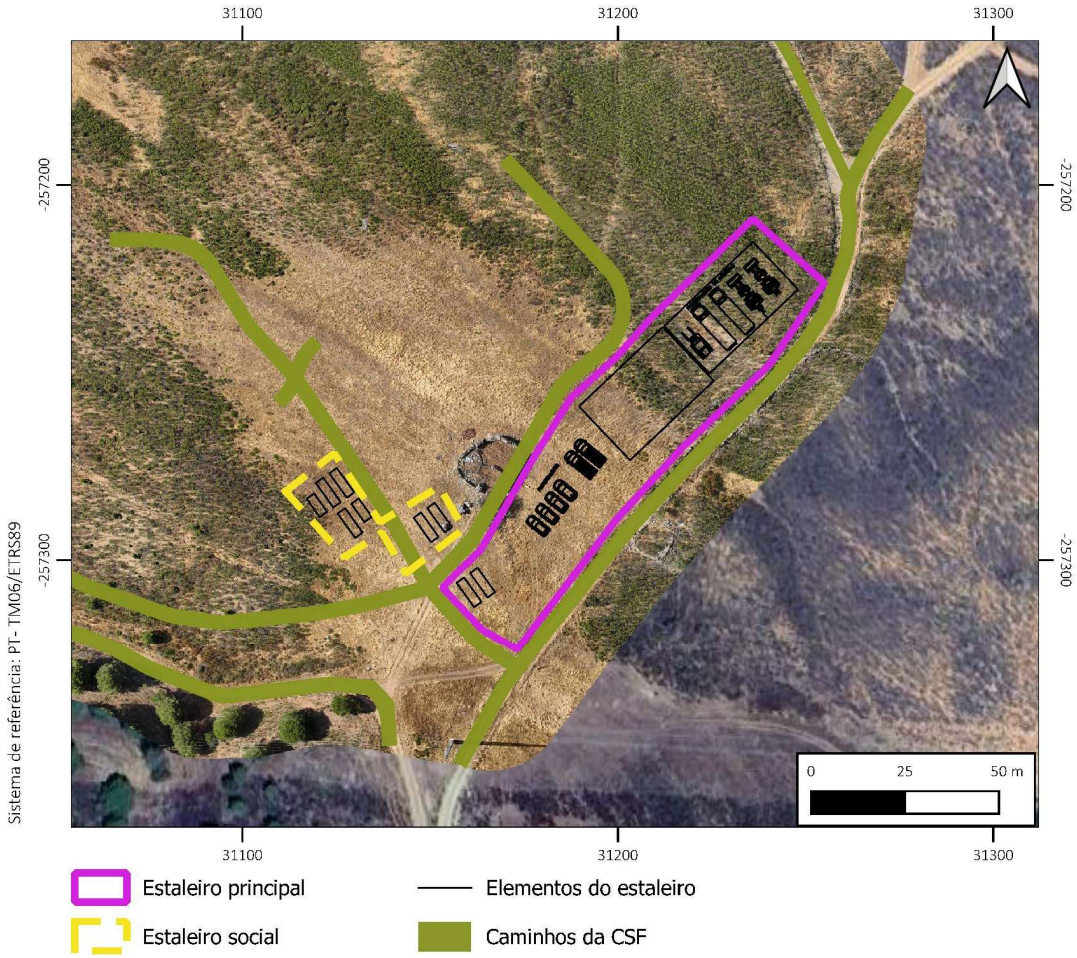


Figura 3.21 – Localização da área de estaleiro

Será ainda definido um local, no interior da área de estaleiro, para o parqueamento de veículos e maquinaria afeta à obra. Este estacionamento de viaturas não irá ser impermeabilizado. O abastecimento de maquinaria será realizado através de um depósito acoplado a um veículo ligeiro.

No final da fase de construção, o estaleiro, bem como as áreas utilizadas para o armazenamento temporário de materiais, será totalmente desativado e a área renaturalizada.

3.6.3 MOVIMENTOS DE TERRAS

Parte da área destinada à implantação dos painéis fotovoltaicos, bem como a área de implantação de PT e acessos apresenta uma topografia variável exigindo intervenções de corte e aterro para obtenção de plataformas niveladas e estáveis e evitar que as estruturas de painéis toquem o solo ou que fiquem muito perto deste (ver Anexo IV.M/N). A área intervencionada para a implantação dos painéis corresponde a 2.3 ha, o que representa 9.7 % da área útil dos painéis. A elevação

máxima do aterro para os painéis solares será de 3.2 metros e a profundidade máxima do corte de 1.3 metros.

Os PT devem ser construídos sob uma plataforma nivelada, necessitando assim de aterro e escavação de forma a colmatar o relevo acidentado na área da propriedade. Já os acessos internos da CSF não carecem de um terreno completamente plano, permitindo ligeiros taludes, com ações de escavação e aterro no solo apenas para permitirem a passagem em segurança de veículos pesados e maquinaria. A elevação máxima do aterro para os PT e acessos será de 4.9 metros e a profundidade máxima do corte de 6.3 metros.

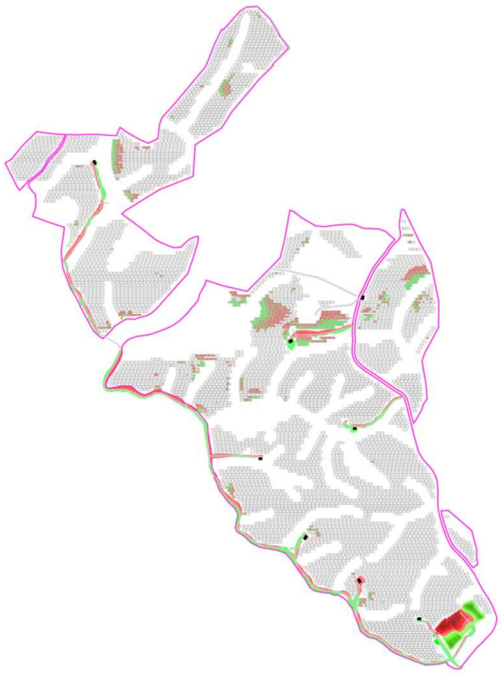


Figura 3.22 - Movimentação de terras na área de implantação da CSF de Terra Ruiva

A área destinada à construção da Subestação e do sistema de armazenamento de baterias BESS apresenta topografia variável (inclinação sul e este), exigindo intervenções de corte e aterro para obtenção de plataformas niveladas e estáveis. Dada a proximidade das duas infraestruturas foi projetada uma plataforma conjunta (Figura 3.23). A elevação máxima do aterro para a construção da plataforma será de 5.2 metros e a profundidade máxima do corte de 6.5 metros.

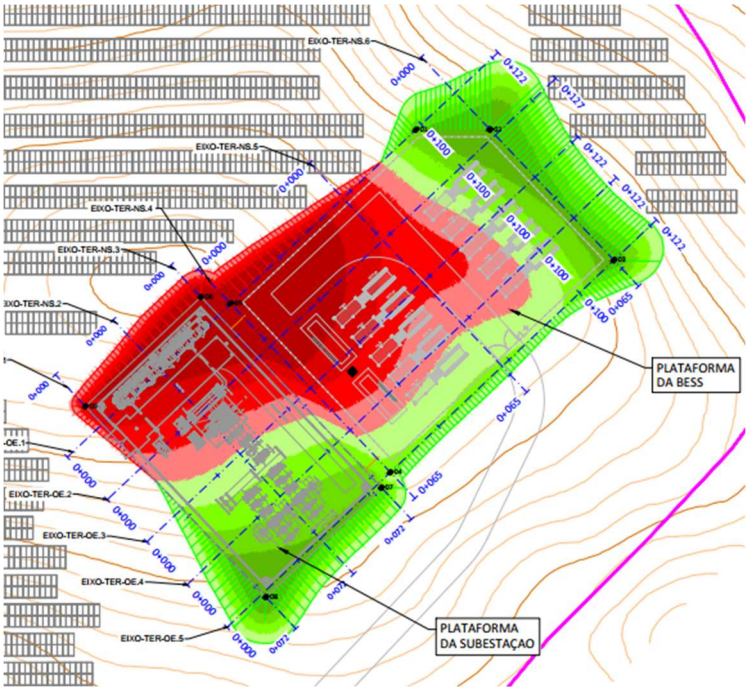


Figura 3.23 – Movimentação de terras para a construção da Plataforma conjunta da Subestação e BESS

No Quadro 3.20 apresenta-se uma estimativa das áreas a intervencionar e dos volumes de terra envolvidos nos trabalhos de movimentação de terras.

Estima-se um volume total de 4 284 m^3 de terras sobrantes, que deverá ser encaminhada a destino final adequado. Estima-se ainda um volume de terra vegetal de 11 069 m^3, o qual será armazenado em pargas no interior da área de intervenção, preferencialmente junto aos locais de onde será retirada, sem interferência com o domínio público hídrico, para posterior utilização na recuperação paisagística.

Quadro 3.20 – Estimativa de área a afetar e dos volumes de terra envolvidos

Movimentos de Terra	Área (m^2)	Decapagem* (m^3)	Corte (m^3)	Aterro (m^3)	Volume sobrante (m^3)
PT e acessos	24 872.90	4 974.58	11 971.01	8 123.40	3 847.61
Área de implantação de painéis	23 767.04	4 753.41	1 452.42	2 352.45	-900.03
Subestação e BESS	6 644.05	1 328.81	7551.87	6 197.01	1 354.86
Edifício de Comando	63.00	12.60	0.00	18.90	-18.90
TOTAL	55 346.99	11 069.40	20 975.30	16 691.76	4 283.54

Nota (*) Considerando uma profundidade média de 20 cm de terra vegetal.

A área destinada à construção do Edifício de Comando apresenta topografia oeste-este, exigindo intervenções de aterro para obtenção de plataformas niveladas e estáveis (ver Anexo IV.M). A elevação máxima do aterro para a construção da plataforma será de 0.25 metros.

Comparativamente com o Mapa de Declives (ver Anexo I), verifica-se que a movimentação de terras está prevista para zonas de declives mais elevados no interior da área vedada da CSF de Terra Ruiva, embora a implantação dos seus componentes evite as áreas com declives superiores a 30%, sendo a sobreposição pontual e periférica.

Importa salientar que a solução adotada para a CSF da Terra Ruiva assenta na utilização de estruturas de suporte fixas, permitindo uma maior adaptação das mesas fotovoltaicas à orografia existente. Esta opção de projeto possibilita o acompanhamento dos declives naturais do terreno, reduzindo significativamente a necessidade de regularização prévia das superfícies de implantação e, consequentemente, os volumes de movimentação de terras associados.

As áreas de movimentação de terras são as áreas onde será necessário fazer aterros ou escavações para a implantação do Projeto. Nestas áreas, com vista à preservação da camada superficial do solo, será feita a decapagem do terreno previamente à ação de aterro ou de escavação. Adicionalmente, prevê-se também a decapagem da área de estaleiro, para cumprimento do mesmo objetivo, bem como a decapagem das valas de cabos, as quais não são consideradas nas movimentações de terras dado que toda a terra escavada é aterrada após a passagem dos cabos.

Na restante área da CSF de Terra Ruiva será feita apenas a desmatação do terreno, com exceção das áreas de povoamento de azinheiras e dos exemplares de azinheira a preservar, das áreas de domínio público hídrico, e das áreas não intervencionadas pelo Projeto identificadas no Plano de Controlo de Erosão (PCE).

Quadro 3.21 – Quantificação das áreas a desmatar, a decapar e de movimentação de terras na CSF de Terra Ruiva

	Área (ha)	Área (%)
Áreas a desmatar (*)	51.61	74.8
Áreas a decapar (**)	9.05	13.1
Áreas de movimentação de terras	5.37	7.8
Áreas sem intervenção (***)	17.39	25.2
Área vedada	69.00	100.0

(*) Toda a área vedada menos as áreas sem intervenção.

(**) Conjunto da área de movimentação de terras, da área de implantação da vala de cabos (existe sobreposição com áreas de movimentação de terras que não foi contabilizada) e da área de estaleiro principal (a área social não precisa de ser decapada).

(***) Faixa de proteção das linhas de água (domínio público hídrico), área de povoamento de azinheiras, exemplares de azinheira a preservar e áreas não intervencionadas (identificadas no PCE).

3.6.4 DRENAGEM

O Projeto de implantação da CSF foi objeto de um estudo hidrológico que deu origem a um conjunto de soluções que permitem garantir o normal escoamento superficial na área de intervenção da CSF (ver Estudo Hidrológico e Hidráulico no Anexo IV.O), nomeadamente nos atravessamentos das linhas de água por valas de cabos, vedações e acessos, que permite que a água seja restituída às linhas de água.

Atravessamento de Linhas de Água por Valas de Cabos

Nas valas de cabos que atravessarem linhas de água existentes, o atravessamento dos cabos será entubado e os tubos serão envolvidos em betão e será implantada fita sinalizadora para identificação do local (ver pormenor no Anexo IV.P). No final dos trabalhos, o leito e margem das linhas são regularizados, repondo na medida do possível as condições iniciais.

Estão previstos 30 atravessamentos de linhas de água por valas de cabos.

Atravessamento de Linhas de Água por Vedações

As vedações que cruzam linhas de água terão os seus prumos afastados 5 m entre si e estes serão cravados no solo. A instalação da parte inferior da vedação deverá estar a uma altura mínima de 30 cm relativa à margem da linha de água, de forma a não ser atingida pelo curso de água no período de cheia.

O Estudo Hidrológico e Hidráulico (Anexo IV.O) efetuou o cálculo da altura da lâmina de água para um período de retorno de 100 anos, para cada um dos atravessamentos em vedação, verificando-se que essa altura é sempre inferior a 21 cm.

Estão previstos 26 atravessamentos de linhas de água por vedação.

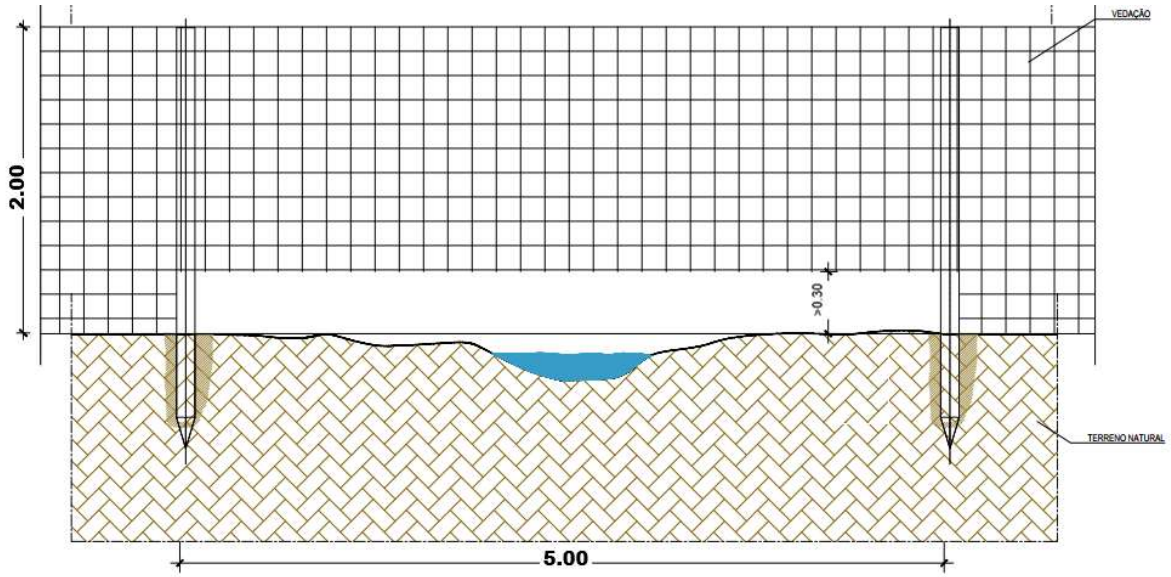


Figura 3.24 – Corte tipo do atravessamento de linha de água por vedação

Atravessamento de Linhas de Água por Acessos

Para o atravessamento de linhas de água por acessos (caminhos internos ou pré-existentes), foram definidos os seguintes órgãos de drenagem:

- Passagens hidráulicas, em pontos baixos de travessias dos caminhos de acesso. Estas passagens hidráulicas são fundamentalmente constituídas pelos seguintes elementos: tubos de betão armado ou reforçado, bocas de entrada e saída para aquedutos circulares em betão. Está prevista a construção de 1 passagem hidráulica.
- Passagens galgáveis, para transposição das linhas de água quando a dimensão da linha de água é inferior a um caudal de cheia de 1 m^3/s para um período de retorno de 100 anos. Está prevista a construção de 22 passagens galgáveis.
- Viaduto para o atravessamento da ribeira da Foupanilha, com recurso a fundações diretas ou fundações com estacas.

Para a ribeira da Foupanilha, uma vez que se trata de uma bacia de dimensão considerável, o Estudo Hidrológico e Hidráulico (Anexo IV.O) elaborado procedeu ao cálculo de caudal com recurso ao programa HEC-HMS. A aplicação deste modelo resultou na determinação de um caudal de ponta de 57.2 m^3/s, para além do seguinte:

- A cota de cheia máxima no local em estudo será de 285.25 m;
- Uma vez que existe já uma largura da superfície da água "natural" será conveniente mantê-la, sendo que o vão total da obra deverá andar à volta dos 60 m;
- A altura média da coluna de água em cenário de cheia centenário é de 4.68 m na zona em estudo;

- De modo a manter um “free-board” de pelo menos 25 %, a cota do elemento mais baixo da obra deverá ter uma cota superior a 286.85 m.

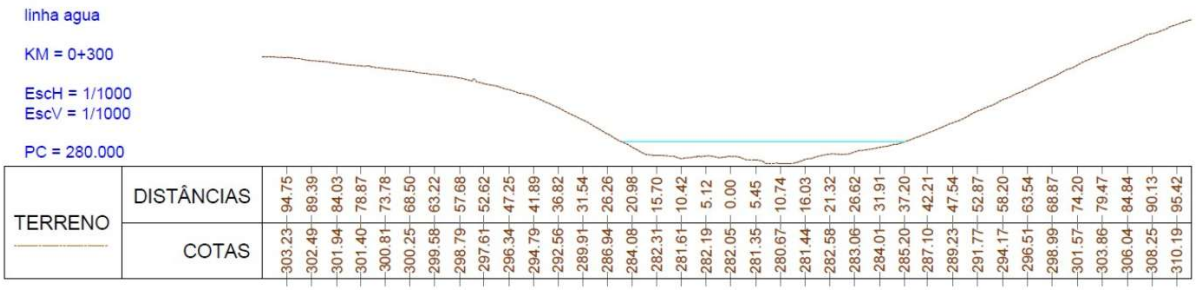


Figura 3.25 – Perfil da ribeira da Foupanilha no local de implantação do viaduto e atuais cotas do terreno

Assim, está prevista a execução de um viaduto para o atravessamento da ribeira da Foupanilha, com recurso a fundações diretas ou fundações com estacas (ver Anexo IV.O). O estudo para este viaduto deverá ser desenvolvido em projeto autónomo numa fase prévia à construção.

Prevê-se para a linha de água atravessada por um acesso, na zona oeste da CSF, uma passagem hidráulica, dimensionada para o caudal calculado no Estudo Hidrológico e Hidráulico (Anexo IV.O), com um diâmetro de 1.20 m e uma largura de 4 metros, mesma largura dos acessos internos (Figura 3.26).

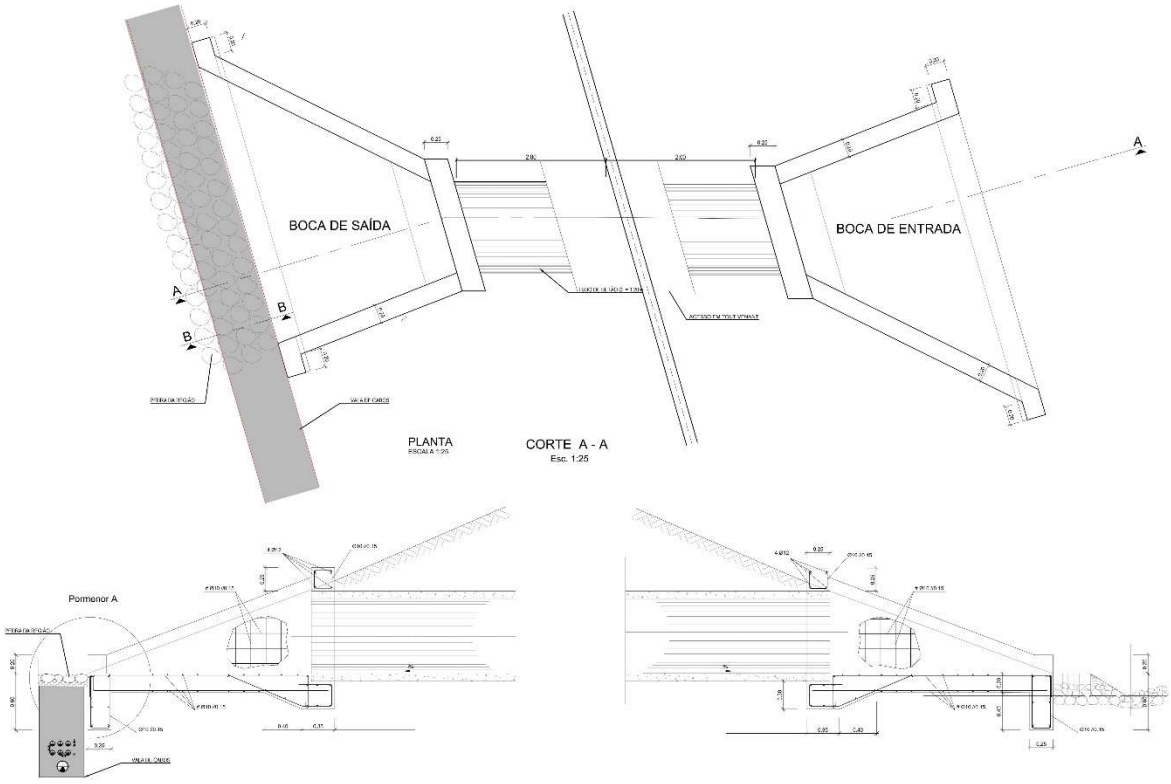


Figura 3.26 – Perfil transversal da passagem hidráulica

Para as restantes linhas de água atravessadas por acessos serão aplicadas passagens galgáveis, com base no estudo hidrológico e hidráulico, para permitirem o normal escoamento da água superficial, com 10 cm de enrocamento, um declive de 12 %, numa largura e 5 metros (Figura 3.27).

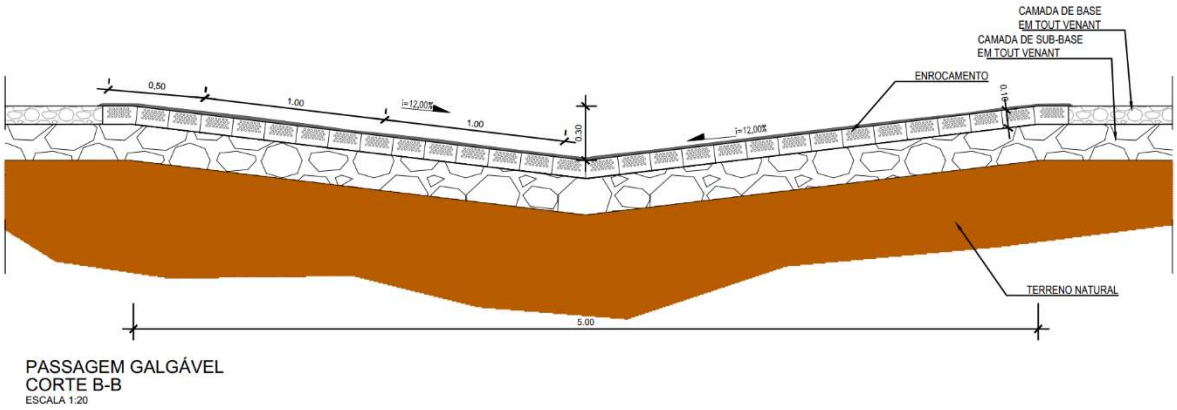


Figura 3.27 - Perfil transversal das passagens galgáveis nos acessos internos

Valetas de drenagem

Tendo em conta as características e a constituição dos perfis transversais dos acessos e a fim de assegurar a proteção dos taludes de escavação e aterro, definiram-se órgãos de drenagem longitudinal que correspondem a valetas colocadas nas zonas em escavação a fim de recolherem e conduzirem as águas escorridas da plataforma, dos taludes e das áreas adjacentes a este. As valetas de drenagem serão construídas em terreno natural e terão uma profundidade mínima de 20 cm.

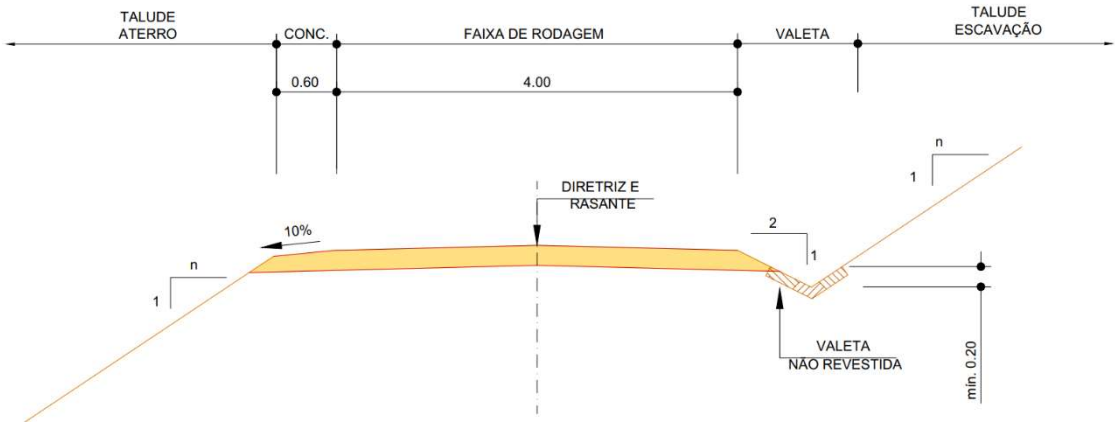


Figura 3.28 – Perfil transversal vala de drenagem nos acessos internos

3.6.5 CONSTRUÇÃO DE PLATAFORMAS E FUNDAÇÕES

A construção da Subestação, PT, Edifício de Comando e o BESS envolvem todas as atividades inerentes a uma obra de construção civil, as quais irão decorrer na plataforma construída para o efeito após as ações de movimentações de terras (Figura 3.23).

Os trabalhos para a Subestação e BESS começam pela construção de uma malha de terras a 0.8 m de profundidade, coberta com gravilha (Figura 3.29). Posteriormente, avançam os trabalhos de execução das fundações para os edifícios e equipamentos.

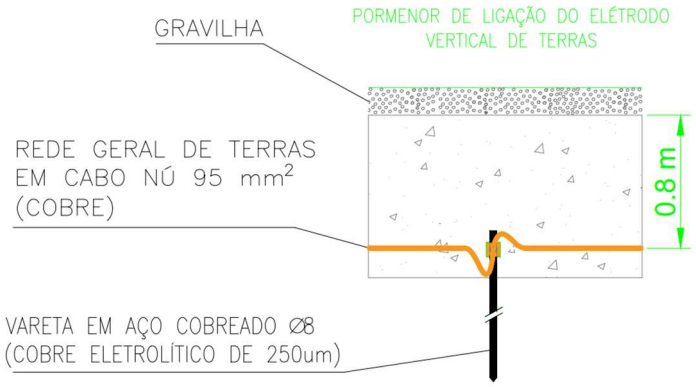


Figura 3.29 – Pormenor da malha de terras

Os edifícios de medição, comando e controlo serão pré-fabricados, e instalados num fosso de 615 mm de profundidade (ver Anexo IV.H).

Os postos de transformação (PT) e Edifício de Comando são igualmente pré-fabricados, sendo escavado um fosso com 510 mm de profundidade (ver Anexo IV.I) e com dimensões a exceder 500 mm para cada lado do PT. O fundo é compactado e nivelado com uma camada de areia, sob a qual será feita uma laje de betão armado, devidamente dimensionada para o efeito. De modo a garantir a estanquicidade dos edifícios e evitar entrada de humidade e animais, serão instalados materiais para isolar o conjunto, em particular nas entradas de cabos.

3.6.6 ABERTURA DA FAIXA DE GESTÃO DE COMBUSTÍVEL DA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA

A Faixa de Gestão de Combustível (FGC) da CSF de Terra Ruiva deverá cumprir o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR), criado pelo Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação. O SGIFR estabelece que a FGC desenvolve-se na envolvente das instalações de produção e armazenamento de energia elétrica (n.º 1 do artigo 49º do SGIFR) numa largura padrão de 100 m (n.º 5 do artigo 49º do SGIFR). Assim, a FGC a estabelecer na envolvente da CSF de Terra Ruiva será a representada na Figura 3.30.

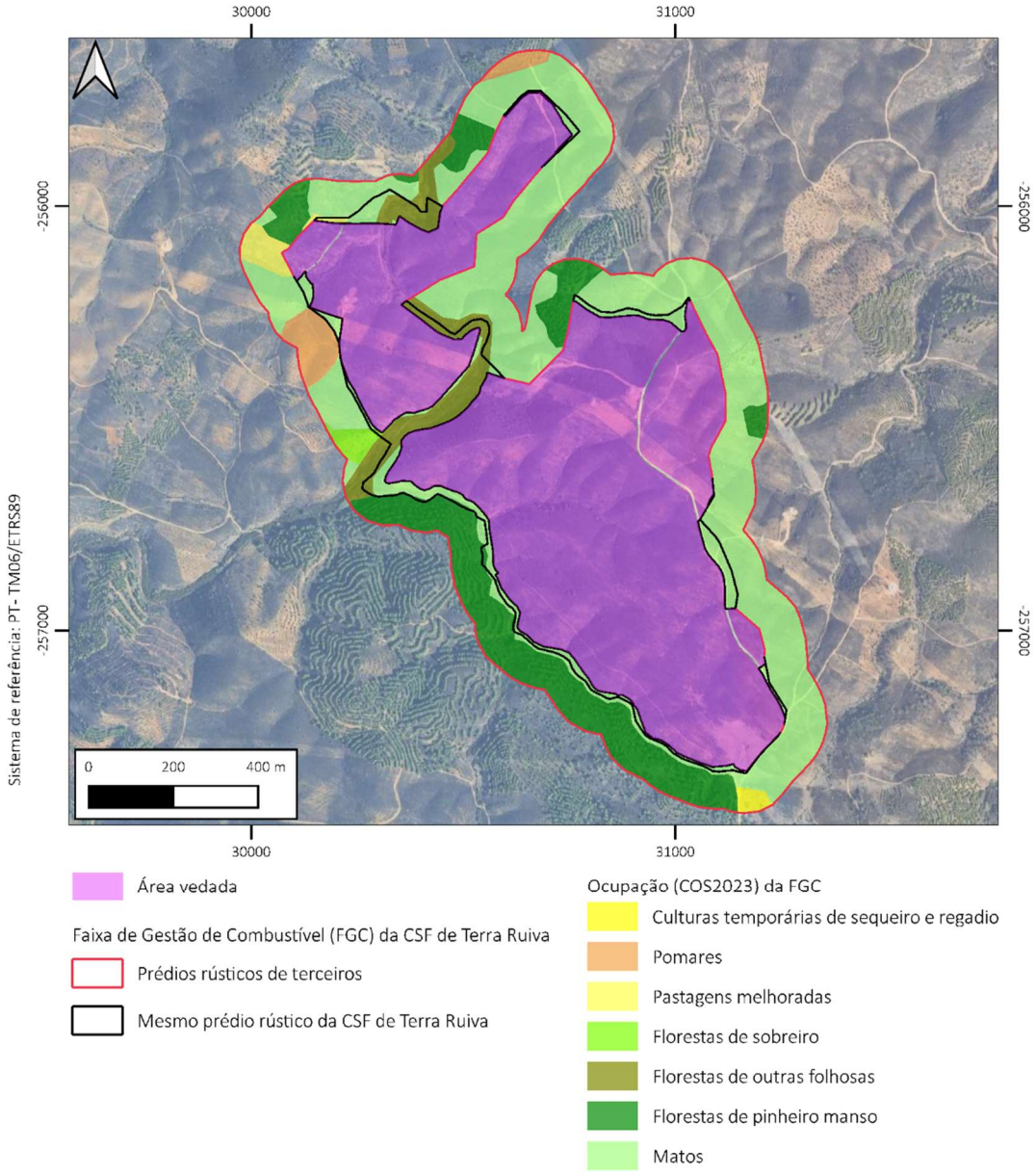


Figura 3.30 – Faixas de gestão de combustível da CSF de Terra Ruiva e respetiva propriedade

Os critérios de gestão do combustível encontram-se atualmente definidos no Despacho n.º 675/2026, de 21 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 299/2026/2, de 14 de abril, sendo para o caso presente os seguintes (artigo 14.º):

"a) Na zona de interface imediata, numa faixa de 2 metros a partir das paredes dos edifícios, os combustíveis de superfície (manta morta, herbáceos, arbustivos e arbóreos) devem ser totalmente eliminados e, sempre que possível, deverá ser criada uma faixa inerte (…);

c) Na zona de interface próxima, numa faixa envolvente à anterior e até 10 metros, deverão ser eliminados ou desbastados os exemplares arbóreos e arbustivos, podendo permanecer exemplares isolados, desde que se mantenha a descontinuidade vertical de combustíveis, nomeadamente

através da sua desramação em 50 % da sua altura até que esta atinja os 8 metros, altura a partir da qual a desramação deve alcançar no mínimo 4 metros acima do solo, e uma distância entre copas superior a 4 metros, sendo que no estrato arbustivo deverão ser cumpridos os limiares máximos constantes no anexo i, garantindo-se complementarmente a descontinuidade horizontal deste estrato;

d) Na zona de interface alargada, para além do raio de 10 metros e até ao limite externo da faixa de gestão de combustíveis definida para cada caso, o arvoredo deve estar desramado em 50 % da sua altura até que esta atinja os 8 metros, altura a partir da qual a desramação deve alcançar no mínimo 4 metros acima do solo;

e) Na zona referida na alínea anterior deverá ser garantida a descontinuidade vertical dos combustíveis entre a superfície e o estrato arbóreo, sendo que no caso dos combustíveis arbustivos não poderá existir continuidade horizontal e a altura máxima não poderá exceder os valores constantes no anexo i;

f) As copas das árvores e dos arbustos devem estar no mínimo distanciadas 5 metros da edificação, evitando-se ainda a sua projeção sobre a cobertura do edifício; excecionalmente, no caso de arvoredo de especial valor patrimonial ou paisagístico pode admitir-se uma distância inferior a 5 metros, desde que seja reforçada a descontinuidade horizontal e vertical das copas e garantida a ausência de acumulação de combustíveis na cobertura do edifício e envolvente;

g) Em toda a faixa envolvente a edifícios e outros equipamentos não poderão ocorrer quaisquer acumulações de substâncias combustíveis, como lenha, madeira ou sobrantes de exploração florestal ou agrícola, bem como de outras substâncias inflamáveis, exceto se devidamente isoladas do exterior;

h) Nas zonas referidas na alínea anterior deverá ser evitada a instalação de sebes, podendo ser adotadas sebes descontínuas a distância superior a 5 metros dos edifícios e que não estejam em alinhamento com os bens a proteger;

j) Sempre que as condições edafoclimáticas o permitam, na gestão das zonas de interface próxima e alargada deverá ser promovida a ocupação e o adensamento por espécies arbóreas e arbustivas caducifólias, sem prejuízo das normas anteriormente estabelecidas para estas zonas".

O anexo i, referido anteriormente, estabelece as combinações entre a percentagem de cobertura do solo pela vegetação arbustiva e a sua altura média acima das quais é necessário intervir:

Percentagem de cobertura do solo	Altura máxima da vegetação [m]
Até 20 %	1.25
]20-30 %]	0.70
]30-40 %]	0.60
]40-50 %]	0.45
]50-60 %]	0.35
]60-80 %]	0.30
]80-100 %]	0.25

No âmbito do SGIFR, consideram-se ocupações compatíveis[4], entre outras, as seguintes:

- Culturas agrícolas e florestais com regadio no verão;
- Fruticultura sem continuidade horizontal e vertical de combustível;
- Pastagens de sequeiro com pastoreio regular (coberto herbáceo com altura inferior a 0,3 metros);
- Galerias ribeirinhas com descontinuidade vertical da vegetação;

Assim, dada a ocupação do solo na FGC e a necessidade de cumprimento dos critérios atrás mencionados, prevê-se que as operações necessárias sejam as indicadas no Quadro 3.22. Note-se que a contabilização da área de cada ocupação, baseada na COS2023, não teve em consideração:

- Caminhos de acesso, os quais naturalmente não são intervencionados;
- Faixas de gestão de combustível das linhas elétricas existentes onde a gestão deverá passar a ser partilhada.

[4] Ocupação do solo de modo diverso do previsto nas normas de gestão de combustível, desde que conciliável com o objetivo de gestão de combustível, reduzindo a sua disponibilidade para a ignição e progressão do fogo, e geradora de valor para os proprietários ou para as comunidades (alínea l) do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação).

Quadro 3.22 – Operações necessárias na faixa de gestão de combustível da CSF de Terra Ruiva

Ocupação do solo (COS2023)	Área (ha)		Área (%)		Tipo de intervenção no âmbito das ações de abertura de faixa
	Em área de terceiros	Total	Em área de terceiros	Total	
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0.39	0.39	0.7	0.7	Sem intervenção
Florestas de outras folhosas	1.82	4.70	3.0	7.8	Sem intervenção, pois encontra-se associada à ribeira da Foupanilha, funcionando como galeria ripícola
Florestas de pinheiro manso	13.87	14.00	23.1	23.3	Eventual corte seletivo de exemplares arbóreos
Florestas de sobreiro	0.65	0.68	1.1	1.1	Eventual intervenção apenas no coberto arbustivo
Matos	32.82	37.09	54.7	61.8	Corte raso
Pastagens melhoradas	0.99	1.07	1.6	1.8	Sem intervenção
Pomares	2.08	2.09	3.5	3.5	Sem intervenção
TOTAL	52.63	60.01	87.7	100.0	-

De acordo com o constante no Quadro 3.22, 87.7 % da área da FGC da CSF de Terra Ruiva não está contratada pelo Proponente do Projeto, sendo 54.7 % ocupada por matos, 23.1 % ocupada por pinheiros mansos, 1.1 % ocupada por sobreiros e 8.8 % por ocupações compatíveis com a FGC. Assim, existirá um ónus para os proprietários dos terrenos que requerem intervenção e que se resumem aos proprietários das parcelas com pinheiro manso, pela redução da produção (pinha, pinhões, madeira, etc.). As parcelas ocupadas por matos não têm qualquer uso, nem comportam uma atividade económica, pelo que a sua intervenção não comporta ónus para os respetivos proprietários. Na parcela ocupada por sobreiros não está previsto o corte arbóreo, pelo que a FGC também não comporta ónus para o respetivo proprietário, sendo que a gestão da vegetação arbustiva não modifica o povoamento de forma a causar ónus.

Ainda assim, será estabelecido o contacto prévio com os proprietários das parcelas a intervencionar, conforme previsto na legislação. A eventual atribuição de compensações observará o regime legal aplicável, tendo por base a avaliação dos prejuízos efetivamente verificados e comprovados.

Na FGC não haverá ações de decapagem ou movimentação de terras, sendo as áreas a desmatar restritas às áreas cuja ocupação não é compatível com as normas de gestão de combustível. No Quadro 3.23 são compiladas as áreas a desmatar na FGC da CSF de Terra Ruiva, com uma largura de 100 m. Para efeitos de contabilização, serão consideradas todas as áreas onde se prevê fazer algum tipo de remoção de vegetação, nomeadamente o corte de vegetação arbustiva e o corte seletivo de exemplares arbóreos, não estando prevista a desmatação total destas áreas, exceto nas áreas de matos, onde haverá corte da vegetação ao nível do solo.

Quadro 3.23 – Quantificação das áreas a desmatar, a decapar e de movimentação de terras na FGC da CSF de Terra Ruiva

	Área (ha)	Área (%)
Áreas a desmatar	51.76	86.3
Áreas a decapar	0.00	0.0
Áreas de movimentação de terras	0.00	0.0
Áreas sem intervenção	8.24	13.7
TOTAL	60.01	100.0

3.6.7 Preparação das Áreas a Intervencionar para a Construção dos Apoios da Linha Elétrica

A área de implantação dos apoios é desmatada e é iniciada a decapagem do terreno. A terra vegetal será armazenada em pargas no limite da área de intervenção, dentro da faixa de servidão, garantindo a drenagem do terreno, evitando a afetação do domínio público hídrico.

3.6.8 Acessos e Áreas de Trabalho aos Apoios da Linha Elétrica

Para a execução da linha elétrica, será necessário usar um conjunto de acessos até ao local de implantação de cada apoio, sendo inevitável a abertura de novos acessos e área de trabalhos, ambos temporários (ver Anexo IV.2).

A área de trabalho corresponde à área envolvente à implantação das fundações e à área necessária à construção do apoio e estacionamento da grua usada para o arvoramento de cada apoio, a qual será de cerca de 100 m^2 por apoio, perfazendo um total de 1 000 m^2. As áreas de trabalho destinam-se à colocação de materiais necessários à assemblagem dos apoios, e para a grua que irá efetuar a arborização dos mesmos.

Na definição do plano de acessos, privilegiou-se a utilização da rede florestal e rural já existente, de forma a reduzir ao mínimo a necessidade de novas aberturas e garantindo uma melhor integração da infraestrutura na malha viária disponível.

Os acessos a criar e a melhorar terão uma largura de 3.5 m, de forma a permitir a passagem da maquinaria necessária à execução da obra, nomeadamente a grua de levantamento dos apoios.

Dos acessos necessários à construção da linha, 78 % (2 845.3 m) correspondem a acessos existentes, o que evidencia a preferência pela sua utilização. Apenas 10.7 % (390.2 m) correspondem a acessos a criar, limitados a situações sem alternativa viável, enquanto 11.1 % (404.8 m) dizem respeito a acessos que necessitam de melhorias.

Atendendo às caraterísticas e tipologia do Projeto, todas as áreas intervencionadas serão, obrigatoriamente, sujeitas a recuperação no final dos trabalhos, procedendo-se à criação de condições para a regeneração natural da vegetação. A recuperação deverá incluir operações de limpeza e remoção de todos os materiais, descompactação do solo, modelação do terreno com a reposição, na medida do possível, das formas originais do relevo, e revestimento com as terras vegetais provenientes da decapagem.

As condições iniciais das zonas intervencionadas serão repostas no final da fase de construção.

3.6.9 Abertura da faixa de proteção da Linha Elétrica

O Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT), aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, define um conjunto de regras a respeitar com vista à proteção de pessoas e bens e à segurança da exploração das infraestruturas elétricas. O n.º 3 do artigo 28º do RSLEAT estabelece que, com vista a garantir a segurança de exploração das linhas, a zona de proteção da linha terá uma largura máxima de 25 m.

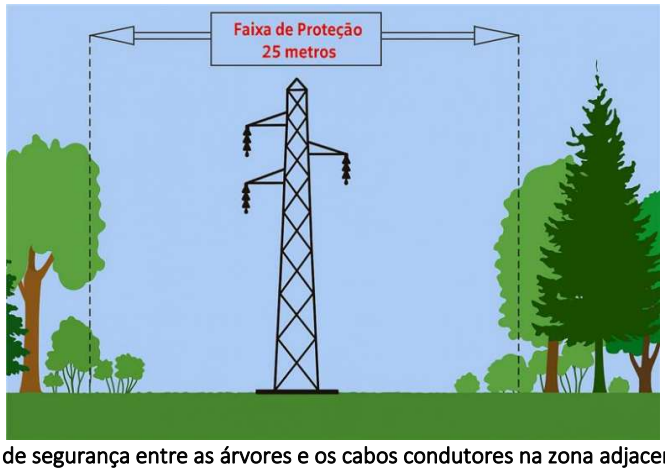


Figura 3.31 – Distância de segurança entre as árvores e os cabos condutores na zona adjacente à Faixa de Proteção

O referido regulamento estabelece no artigo 28º a necessidade de manutenção de uma distância mínima entre os condutores e as árvores, nas condições de flecha máxima, desviados ou não pelo vento, a qual não deverá ser inferior a 2.5 m. Na Faixa de Proteção e na zona adjacente à mesma, deve proceder-se ao corte ou decote da vegetação arbórea que, por queda, não garantam, em relação aos condutores, na hipótese de flecha máxima sem sobrecarga de vento, a distância mínima de 1.5 m.

Ainda assim, e de forma conservadora, no âmbito da elaboração do Projeto de execução, é garantida a distância mínima de 2.5 m entre os cabos e a vegetação arbórea, em toda a largura da Faixa de Proteção.

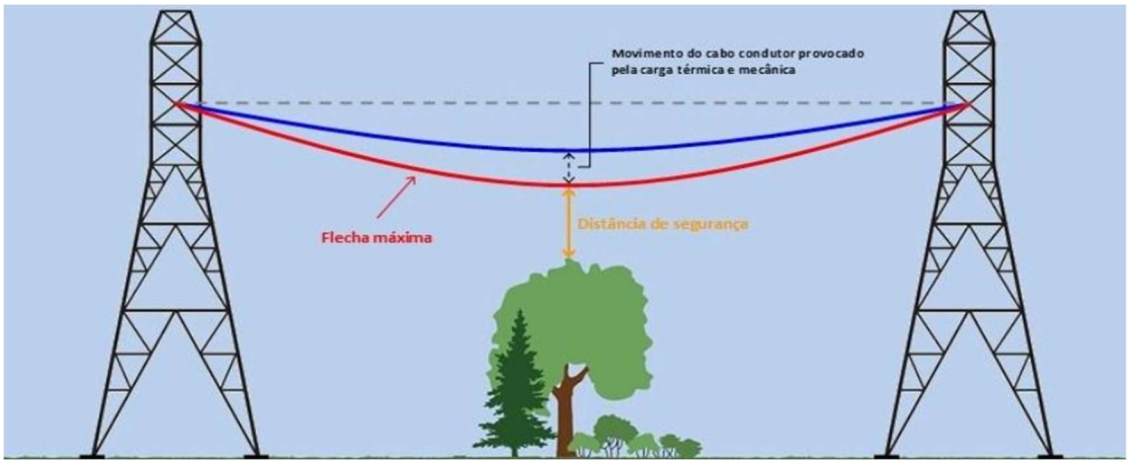


Figura 3.32 – Distância de segurança entre as árvores e os cabos condutores nas condições de flecha máxima

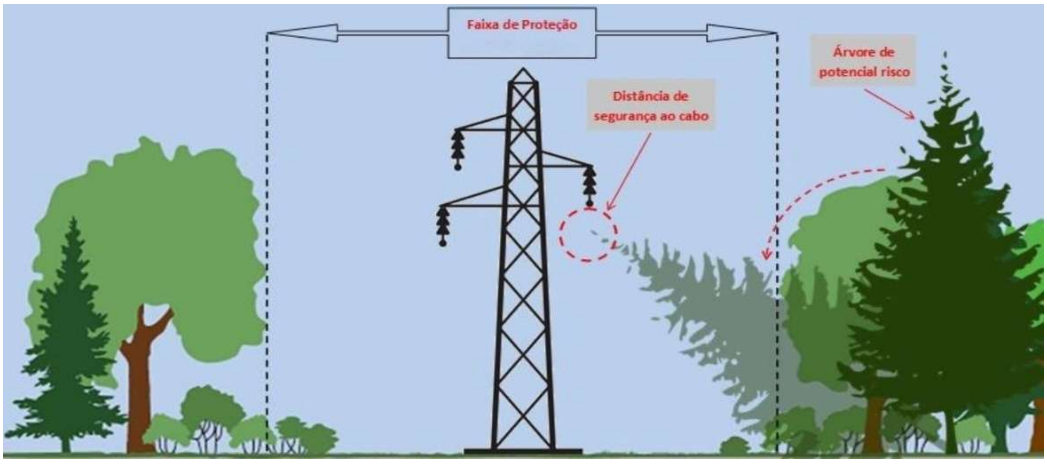


Figura 3.33 – Distância de segurança entre as árvores e os cabos condutores na zona adjacente à Faixa de Proteção

Deverá ser tido em conta que a condição de flecha máxima dos condutores é a condição limite de exploração da linha.

Em termos de distância mínima de segurança entre os condutores e as árvores, será seguido o critério adotado pela Entidade Gestora da Rede Nacional de Distribuição (RND), a qual definiu

uma distância de segurança superior à mínima regulamentar, o que proporciona o aumento do nível de segurança (Quadro 3.24).

Quadro 3.24 - Comparação da distância mínima de segurança entre os cabos condutores e as árvores estabelecida pelo RSLEAT e pela Entidade Gestora da RND

Nível de Tensão [kV]	Distância Mínima dos Cabos Condutores às Árvores [m]	
	RSLEAT	RND
60	2.5	4.0

Adicionalmente, os trabalhos de abertura de faixa cumprirão o constante no Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR), criado pelo Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação. O SGIFR estabelece as orientações de silvicultura preventiva a observar no território, nomeadamente através das redes de defesa. De acordo com o artigo 46º do SGIFR, fazem parte destas redes de defesa, entre outras, a rede secundária de faixas de gestão de combustível, que assume um papel fundamental na redução da perigosidade e na interrupção da continuidade dos combustíveis, contribuindo para a eficácia das ações de supressão e para a segurança das infraestruturas críticas, como as linhas elétricas. A rede secundária de faixas de gestão de combustível desenvolve-se, entre outros, na envolvente das linhas de transporte e distribuição de energia elétrica (n.º 1 do artigo 49º do SGIFR). De acordo com este articulado, no caso de linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em alta tensão (60 kV), a gestão de combustível é executada numa faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores, acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 10 m para cada um dos lados.

De acordo com o perfil da linha elétrica (Anexo IV.4), não haverá necessidade de corte de árvores para a garantia da distância de segurança. Contudo, esta ação poderá existir para cumprimento o estipulado pelo SGIFR. A madeira eventualmente resultante destes trabalhos será entregue aos respetivos proprietários, enquanto os resíduos vegetais serão triturados e incorporados na terra vegetal das áreas decapadas.

Assim, e de acordo com a ocupação atual do solo na faixa de proteção à Linha Elétrica serão realizadas as intervenções descritas no quadro seguinte, as quais deverão constar no Plano de Abertura de Faixa, a elaborar previamente à fase de construção.

Quadro 3.25 – Intervenções previstas na faixa de proteção da Linha Elétrica para cumprimento do RSLEAT e SGIFR

Biótopos	Área (m^2)	Área (%)	Tipo de intervenção no âmbito das ações de abertura de faixa
SAF de azinheira	6 476.4	17.5	Apenas intervenção no coberto herbáceo e arbustivo
Linhas de água	1 261.7	3.4	Sem intervenção
Prados espontâneos	1 909.7	5.2	Corte raso
Matos	17 008.9	45.9	Corte raso
Plantações de pinheiro-manso	7 188.4	19.4	Eventual corte seletivo de exemplares arbóreos para cumprimento das distâncias (conforme previsto no SGIFR)
Territórios artificializados	3 221.8	8.7	Sem intervenção

Na FGC não haverá ações de decapagem ou movimentação de terras, sendo as áreas a desmatar restritas às áreas cuja ocupação não é compatível com as normas de gestão de combustível. No Quadro 3.26 são compiladas as áreas a desmatar na FGC da Linha Elétrica, com uma largura de 25 m (12.5 m para cada lado do eixo da Linha Elétrica). Para efeitos de contabilização, serão consideradas todas as áreas onde se prevê fazer algum tipo de remoção de vegetação, nomeadamente o corte de vegetação arbustiva e o corte seletivo de exemplares arbóreos, não estando prevista a desmatação total destas áreas, exceto nas áreas de matos, onde haverá corte da vegetação ao nível do solo.

Quadro 3.26 – Quantificação das áreas a desmatar, a decapar e de movimentação de terras na FGC da Linha Elétrica

	Área (ha)	Área (%)
Áreas a desmatar	3.26	87.9
Áreas a decapar	0.00	0.0
Áreas de movimentação de terras	0.00	0.0
Áreas sem intervenção	0.45	12.1
TOTAL	3.71	100.0

3.6.10 Construção da Linha Elétrica

Procede-se assim à abertura dos caboucos de fundação, cujo dimensionamento é definido em função das características geológicas locais e do tipo de apoio. Estas terras sobrantes serão armazenadas na proximidade da área de implantação e serão usadas na regularização do terreno no apoio no final da construção. Segue-se a execução dos maciços da fundação, recorrendo a betão pronto proveniente de centrais exteriores à área do Projeto, transportado diretamente

para a obra, num camião-betoneira, não sendo prevista a instalação de quaisquer centrais temporárias. A par da betonagem, são montadas manualmente as estruturas metálicas dos apoios nas áreas de trabalhos.

Concluídas as fundações, as estruturas metálicas dos apoios são assembladas, com recurso a grua. Com as estruturas implantadas, procede-se à montagem de isoladores e acessórios e ao lançamento dos cabos condutores e cabos de guarda com guinchos, desencarretadores, roldanas e cabos piloto, garantindo um desenrolamento controlado e o cumprimento das distâncias de segurança. Estas operações são realizadas com os cabos em tensão mecânica, utilizando maquinaria específica que evita o contacto com o solo ou superfícies que possam danificar os materiais.

As atividades decorrem preferencialmente nas áreas de trabalho envolventes dos apoios ou, quando necessário, a meio do vão — privilegiando sempre locais já artificializados. Nos cruzamentos com estradas, caminhos, outras linhas elétricas ou de telecomunicações, são instalados pórticos provisórios e cabos de aço para garantir a proteção das infraestruturas existentes e dos cabos durante a montagem. Por fim, realizam-se verificações e ensaios (integridade mecânica, continuidade/isolamento, inspeções de segurança), culminando na energização.



Fotografia 3.18 – Apoio metálico da família “F” e trabalhos de abertura dos caboucos de escavação

3.6.11 RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS INTERVENCIONADAS

Após a conclusão dos trabalhos de construção civil, na CSF e na Linha Elétrica, e da montagem dos painéis fotovoltaicos, as áreas intervencionadas serão objeto de recuperação paisagística, a fim de promover o restabelecimento dos solos e a recuperação da vegetação, através da descompactação e espalhamento de terra vegetal.

Assim, foi desenvolvido o Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI), que tem como objetivo a recuperação de todas as áreas afetadas pelo decorrer da obra, procedendo-se à criação de condições para a regeneração natural da vegetação. Esta recuperação pretende criar condições favoráveis à regeneração natural e crescimento da vegetação autóctone, e inclui operações de limpeza rigorosa de resíduos, remoção de todos os materiais alóctones, despedrega e descompactação do solo, regularização/modelação do terreno, de forma tão naturalizada quanto possível, e o seu revestimento com as terras vegetais. O princípio do PRAI baseia-se regeneração natural do coberto vegetal das áreas intervencionadas pela obra, embora preveja a utilização de espécies autóctones, na eventualidade de ser necessário recorrer a plantações ou sementeiras.

A par da recuperação das áreas intervencionadas pela construção da CSF, e considerando a intrusão visual negativa que se cria com a presença dos componentes da CSF de Terra Ruiva, surge a necessidade de elaborar um Plano de Integração Paisagística com o objetivo de recuperar a paisagem degradada e promover a valorização da nova ocorrência, recorrendo a elementos naturais que se enquadrem na paisagem envolvente. Assim, preconizam-se as seguintes tipologias de intervenção:

- Proteção e estabilização das superfícies com pendentes mais acentuadas, recorrendo a sementeira, de modo a protegê-las dos agentes de meteorização e, consequentemente da erosão;
- Enquadramento das linhas de drenagem com vegetação arbustiva ripícola – valorização do sistema húmido;
- Salvaguarda das manchas de vegetação existentes nas áreas sem componentes de Projeto no interior da área vedada, que, para além de materializarem a estrutura verde existente, assumem a função de garantir o desejado *continuum naturale*;
- Integração/dissimulação visual da CSF através de cortinas arbóreo-arbustivas estrategicamente localizadas nas bacias visuais dos potenciais observadores com visibilidade para a área de intervenção;

- Implementação de uma estrutura verde que assegure, sempre que possível um *continuum naturale* na paisagem, articulando o sistema húmido e seco e a estrutura verde presente na envolvente.

Considerando que o Projeto da CSF de Terra Ruiva poderá ainda sofrer alterações até à implementação final das várias componentes que o integram, sejam estas impostas pelos processos de licenciamento e apreciação do projeto de execução apresentado ou otimização da engenharia pelas entidades executantes selecionadas, nesta fase é entregue o Plano de Integração Paisagística (PIP), que se assume como um elemento orientador ou Proposta de Âmbito para o Projeto de Integração Paisagística a desenvolver com base na versão licenciada e de construção do projeto de execução.

As peças constituintes do PRAI e do PIP, escritas e desenhadas, encontram-se no Anexo V.

3.7 DESCRIÇÃO DA FASE DE EXPLORAÇÃO

O funcionamento da CSF baseia-se na captação da radiação solar pelos painéis fotovoltaicos. A energia elétrica gerada é convertida pelos inversores e, em seguida, encaminhada para os PT, que a conduzem posteriormente para a Subestação da CSF. A partir daí, a energia é escoada através da Linha Elétrica, a 60 kV, até à Subestação de Tavira. A CSF tem, assim, um funcionamento automático monitorizado e gerido no Edifício de Comando.

O BESS (*Battery Energy Storage System*) tem como função armazenar energia elétrica em baterias e disponibilizá-la novamente à rede quando necessário. O carregamento das baterias ocorre através da energia proveniente da CSF, sendo a corrente alternada convertida em corrente contínua pelos sistemas de conversão de potência. Durante a descarga da bateria, o processo é inverso, com a energia armazenada a ser reconvertida em corrente alternada e injetada na rede elétrica. O funcionamento do BESS é gerido por um sistema de controlo e monitorização, que assegura a operação segura, eficiente e compatível com as condições da rede.

Na CSF irão, caso necessárias, ocorrer ações como controlo de vegetação arbórea, para evitar o ensombramento dos painéis fotovoltaicos, a limpeza periódica dos painéis, para além de ações de inspeção e ensaios de equipamento, medições e eventuais manutenções programadas (e.g. manutenção da faixa de gestão de combustível da CSF) e não programadas.

De igual modo, a Linha Elétrica terá ações de desmatação no âmbito da manutenção da faixa de segurança e eventuais manutenções ou reparações que sejam necessárias.

3.8 DESATIVAÇÃO DO PROJETO

No final de vida útil da CSF, a mesma será desativada e integralmente desmontada, bem como os equipamentos que lhe estão associados, incluindo a Linha Elétrica.

Toda a área intervencionada será alvo de recuperação paisagística, de forma a adquirir condições, tão próximas quanto possível, às condições prévias à construção do Projeto.

No final da fase de exploração, o Proponente deve desenvolver um plano de desativação e recuperação da área à data da desativação, por forma a adequar o terreno ao uso então previsto.

3.9 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS AÇÕES DO PROJETO

De seguida identificam-se as ações do Projeto, associadas às suas diferentes fases, que possam ser suscetíveis de gerar impactes.

3.9.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário;
- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção;
- Movimentos de terras e regularização do terreno;
- Construção da vedação da CSF;
- Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos;
- Construção de valas de cabos;
- Criação/melhoria de acessos;
- Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS;
- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios;
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção;
- Recuperação das áreas intervencionadas.

3.9.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica;
- Produção de eletricidade a partir de fontes renováveis;

- Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível e prevenção de ensombramento;
- Limpeza dos painéis fotovoltaicos;
- Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas.

3.9.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas;
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de desativação;
- Regularização e limpeza do terreno.

3.10 CRONOGRAMA DE TRABALHOS

A fase de construção tem uma duração prevista de 13 meses, que corresponde ao período necessário para a execução da obra da CSF de Terra Ruiva (ver cronograma no Anexo IV.L).

A construção da Linha Elétrica deverá ter uma duração de 4.5 meses, cujos trabalhos serão simultâneos com a CSF. Esta fase inicia-se assim que for concluído o processo de licenciamento, de acordo com as condicionantes e elementos prévios que forem estabelecidos pela Declaração de Impacte Ambiental com decisão favorável que vier a ser emitida para o Projeto em estudo. A previsão atual do Proponente de início da construção da CSF de Terra Ruiva é do ano de 2030.

O Projeto tem um horizonte temporal de 30 anos, que corresponde à duração da fase de exploração.

Para a fase de desativação é prevista uma duração de 6 meses.

3.11 INVESTIMENTO DO PROJETO E PRODUÇÃO ENERGÉTICA

O valor de investimento do Projeto ascende a 40.26 M€ (cerca de 750 000 €/MVA), abrangendo contratação do terreno, Projeto e licenciamento, construção civil, aquisição de equipamentos e mão-de-obra.

O objetivo fundamental do Projeto é a produção de energia elétrica através de um recurso renovável, neste caso solar. Com a configuração descrita do Projeto, prevê-se a produção média anual de 92 995 MWh.

3.12 RECURSOS HUMANOS

Durante a fase de construção, está prevista uma necessidade média de mão-de-obra de cerca de 80 trabalhadores, entre empreiteiros, operacionais, técnicos, operadores de equipamentos e fiscalização.

Considerando as operações de controlo e manutenção durante a fase de exploração do Projeto, estima-se que estarão presentes na CSF 4 trabalhadores, em regime não permanente.

Durante as operações de limpeza de painéis e manutenção da faixa de gestão de combustível (na envolvente da CSF e na faixa de proteção da Linha Elétrica), haverá um reforço de mão-de-obra. Contudo, esta necessidade é residual, dado o carácter pontual destas operações.

Na fase de desativação, a necessidade de mão-de-obra será mais reduzida do que na fase de desativação, prevendo-se cerca de 40 trabalhadores.

3.13 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS

3.13.1 MATERIAIS E TRÁFEGO PREVISTO

Para a generalidade das atividades envolvidas na fase de construção será necessária a utilização de diversos tipos de materiais para a CSF de Terra Ruiva, nomeadamente:

- Materiais usualmente utilizados em obras de construção civil, nomeadamente betão, ferro, aço, madeira, brita, areia, tubagens, cabos diversos, tinta, entre outros;
- Materiais relacionados com os painéis fotovoltaicos, tais como células fotovoltaicas, perfis metálicos, moldura de alumínio, vidro temperado e texturado, e condutores metálicos.

Para a Linha Elétrica, é expectável que venham a ser utilizados os seguintes tipos de materiais:

- Materiais relacionados com os apoios e cabos da linha como peças e estruturas metálicas constituintes dos apoios, cabos, acessórios e isoladores;
- Materiais habitualmente utilizados em obras de construção civil, mais concretamente betão pronto para os maciços e aço das armaduras.

Não será instalada nenhuma central de produção de betão em obra. Todo e qualquer betão será transportado em camiões-betoneira de centrais de betão exteriores. Poderá ser necessário utilizar betoneiras em obra para a produção de pequenas quantidades de betão. O processo de fabrico de betão consiste na mistura de cimento, agregados grosso e fino (brita e areia) e água e,

caso seja efetuado este processo, deverão ser colocadas mantas de geotêxtil no solo para evitar qualquer contaminação.

Os materiais relacionados com a construção da CSF e Linha Elétrica, como postes, painéis fotovoltaicos, contentores, cabos, isoladores e acessórios, serão pré-fabricados nas respetivas fábricas e transportados, devidamente acondicionados para evitar danos no percurso, por veículos pesados adequados para a dimensão e tipologia dos materiais, encaminhados a partir das empresas de fornecedores especializados, sendo a montagem e assemblagem efetuada *in situ* pelos trabalhadores da obra.

Para a implantação do Projeto são utilizados veículos para o transporte de pessoas, materiais e equipamentos. Durante a construção da CSF, estima-se que sejam necessários 250 veículos pesados, apenas para o transporte de equipamentos e materiais. Na obra da CSF serão previsivelmente utilizados os seguintes equipamentos:

- 2 Multifunções;
- 5 Retroescavadoras;
- 2 Giratórias;
- 2 Estacadoras;
- 2 Perfuradoras;
- 2 Geradores diesel, para a área de estaleiro;
- 1 Grua;
- Veículos de apoio e transporte de trabalhadores.

Durante a fase de exploração, haverá lugar a atividades de manutenção dos equipamentos e componentes que constituem o sistema, sendo assim necessário materiais pré-fabricados para substituição de outros deteriorados e em fim de vida útil. Há que assinalar também as melhorias (upgrades) de equipamentos que melhor se adequem às estratégias de exploração nas diferentes fases da vida útil do Projeto.

Durante a operação de limpeza de painéis, o volume de água consumido é considerável, estando previsto o fornecimento de água por camião-cisterna. Estima-se assim o movimento diário de 3 a 2 camiões-cisterna para esta operação, que dura entre 3 a 4 semanas. Previsivelmente, a limpeza de painéis solares realizar-se-á 1 vez por ano.

Relativamente à Linha Elétrica, no âmbito das ações de manutenção e de reparação/substituição, haverá utilização de elementos pré-fabricados.

Na fase de desativação, o consumo de materiais será significativamente inferior à fase de construção, mas a tipologia de equipamentos será semelhante.

3.13.2 ENERGIA

O principal tipo de energia utilizada na fase de construção do Projeto corresponde a combustíveis fósseis, utilizados na maquinaria afeta à obra, bem como nos geradores para fornecimento de energia elétrica ao estaleiro. Está previsto um consumo de gasóleo de cerca de 90 500 l durante a construção.

Na fase de exploração, a energia elétrica necessária à iluminação da Subestação e BESS e funcionamento dos equipamentos de serviços auxiliares será proveniente da energia solar produzida na CSF durante o dia. Durante a noite e caso as baterias não consigam suportar o consumo, a energia será consumida da Rede Elétrica de Serviço Público, existindo para isso um contrato com o fornecedor do serviço. A energia consumida será medida através de um contador de energia bidireccional. Ainda assim, prevê-se a utilização de combustíveis fósseis nos veículos e maquinaria afetos ao transporte de pessoas e ações de manutenção programada e não programada.

A fase de desativação, pelas semelhanças com a fase de construção, irá requerer um consumo de energia para a utilização de veículos e equipamentos. Esta fase deverá decorrer previsivelmente na década de 2060, altura em que se espera, de acordo com as metas europeias referentes à transição energética, que os motores de combustão já tenham sido substituídos (pelo menos, parcialmente) por motores elétricos, movidos a energias renováveis.

3.13.3 ÁGUA

Na fase de construção é essencialmente consumida água nas instalações sanitárias do estaleiro de apoio à obra, e para consumo humano. Esta água será adquirida a um fornecedor externo e fornecida através de um camião-cisterna, não estando prevista a construção de qualquer captação na área do Projeto. Será disponibilizada água engarrafada para consumo humano.

Estima-se um consumo de 88 m^3/mês associado à presença de 80 trabalhadores, e considerando um consumo médio diário de 50 l/trabalhador.

Durante a fase de funcionamento, para além das instalações sanitárias existentes no Edifício de Comando, será necessária água para a limpeza dos painéis.

Dado o carácter não permanente de trabalhadores na CSF, é assumido um consumo médio diário de água de 2 l/trabalhador, o que resulta num total de 0.18 m^3/mês de água.

A limpeza dos painéis fotovoltaicos é feita normalmente uma vez por ano, através da lavagem com água sem detergente com uso de esponja ou uma escova macia. A lavagem é feita nas horas de menor calor. Estima-se que a operação de lavagem de todos os painéis dure 3 a 4 semanas. Caso se verifique uma grande acumulação de sujidade nos painéis fotovoltaicos que interfira na produção da CSF, a limpeza poderá ser realizada duas vezes por ano, situação que se prevê excecional. Estima-se um consumo de 333.89 m^3 de água em cada operação de limpeza, considerando um consumo médio de 4 l/painel. A água será fornecida por camião-cisterna com 16 000 l de capacidade, não estando prevista qualquer captação de água na área do Projeto.

Na fase de desativação será utilizada água nas instalações sanitárias do estaleiro de apoio aos trabalhos. Dada a previsão de uma média de 40 trabalhadores nesta fase, estima-se a necessidade média de cerca de 44 m^3/mês de água.

3.14 SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

Dadas as características do Projeto em estudo, não existem substâncias perigosas, na aceção da alínea s) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, a referir.

3.15 PRODUÇÃO DE EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES

3.15.1 EFLUENTES LÍQUIDOS

Na fase de construção haverá produção de águas residuais domésticas nas instalações sociais do estaleiro. Serão instaladas estruturas sanitárias móveis (WC químicos), as quais serão geridas pela empresa fornecedora. A localização destas estruturas será previamente definida, consoante as frentes de trabalho e inexistência de condicionantes ambientais (designadamente, linhas de água).

Deverão ser ainda produzidas águas residuais provenientes das atividades de construção, nomeadamente da lavagem das caleiras das autobetoneiras. Estes efluentes serão descarregados numa bacia (escavação em terreno natural) forrada com geotêxtil de dimensão adequada, devendo todo o material resultante ser encaminhado a um operador de gestão de resíduos autorizado.

Outros efluentes comuns a qualquer obra, tais como óleos das máquinas e lubrificantes, serão devidamente acondicionados no estaleiro em recipientes específicos para o efeito e encaminhados a operador de gestão licenciado.

Na fase de exploração, os efluentes líquidos resumem-se a efluentes domésticos provenientes das instalações sanitárias no Edifício de Comando, os quais serão armazenados numa fossa estanque e posteriormente encaminhados a tratamento adequado através de operador licenciado. As características da fossa encontram-se no Anexo IV.Q, estando previsto um equipamento com 1 500 l de capacidade e totalmente estanque. A água de limpeza dos painéis não terá detergente, apenas poeiras acumuladas na superfície das mesas, que irá escorrer livremente para o solo.

Na fase de desativação, serão produzidos efluentes líquidos nas instalações sanitárias (WC químicos) de apoio aos trabalhos, as quais deverão ser amovíveis e geridas pela entidade fornecedora.

3.15.2 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

As emissões atmosféricas da fase de construção são as típicas de uma obra de construção civil, havendo emissão de poeiras, pela circulação de veículos em áreas não pavimentadas, e pelas operações de movimentação de terras.

De acordo com a *Environmental Protection Agency* (EPA, 1995), as emissões de partículas totais em suspensão de zonas decapadas são proporcionais à área mobilizada e correspondem a cerca de 2,69 t/ha/mês. Considerando uma área mobilizada de 5.4 ha, estima-se a emissão de 14,6 t/mês, que apesar de ser um valor meramente estimativo, permite aferir a ordem de grandeza da emissão de poeiras na área do Projeto.

Os veículos e maquinaria afetos à obra, enquanto equipamentos com motores de combustão, irão emitir poluentes atmosféricos típicos do tráfego rodoviário pesado, nomeadamente monóxido de carbono (CO), óxidos de azoto (NOX), dióxido de enxofre (SO_2), hidrocarbonetos e partículas em suspensão.

A fase de exploração também se caracteriza pela emissão de gases de combustão provenientes dos veículos de transporte do pessoal afeto à CSF e maquinaria afeta às operações de manutenção programadas e não programadas.

Em particular na Linha Elétrica, haverá emissão de ozono proveniente do seu funcionamento originada pelo efeito de coroa. Trata-se de um gás instável que rapidamente se transforma em oxigénio, sendo mínima a produção de ozono pelas linhas de alta tensão.

A fase de desativação deverá ser semelhante à fase de construção em termos de emissões atmosféricas, em particular no que respeita a emissões de partículas totais em suspensão de zonas não pavimentadas. Contudo, e dado que esta fase deverá decorrer previsivelmente na década de 2060, é possível que os fatores de emissão de gases de combustão sejam mais reduzidos que os atuais, considerando a necessária substituição dos motores de combustão por motores elétricos, conforme o previsto pelas metas energéticas europeias.

3.15.3 RESÍDUOS

Na fase de construção é prevista a produção de resíduos característicos de uma obra de construção civil, nomeadamente:

- Resíduos urbanos no estaleiro, nomeadamente biodegradáveis, papel e resíduos de embalagem;
- Resíduos de Construção e Demolição (RCD), nomeadamente embalagens de madeira e plástico, resíduos de betão, peças metálicas rejeitadas, aparas de madeira e aparas metálicas, pequenos troços de cabo de aço e de alumínio, de varões e de chapas de aço;
- Resíduos resultantes do desenrolamento de cabos, nomeadamente bobinas de madeira e elementos de proteção dos cabos em plástico;
- Equipamentos defeituosos ou que sofreram algum dano durante a execução, como painéis fotovoltaicos e perfis metálicos;
- Resíduos vegetais provenientes da limpeza do terreno e abertura da faixa de proteção à Linha Elétrica.

Deverá ser definida uma área no estaleiro para a colocação de contentores e/ou *big bags* para os resíduos não perigosos, que deverão estar devidamente identificados com o respetivo código da Lista Europeia de Resíduos (LER). Os resíduos urbanos e equiparáveis deverão ser depositados, na proximidade das áreas sociais, em contentores especificamente destinados para o efeito e devidamente separados – ecopontos (papel/ cartão, vidro e embalagens) e contentores para resíduos indiferenciados, devidamente identificados com o código LER.

Nas frentes de obra, em particular na fase de montagem dos painéis, deverão ser disponibilizados meios (*big bags* ou embalagens de madeira) para a recolha separativa de resíduos, os quais

devem ser transportados diariamente para o estaleiro até encaminhamento a operador de gestão de resíduos licenciado.



Fotografia 3.19 – *Big bag* para armazenamento temporário de resíduos não perigosos

Para as ações de betonagem, deverão ser criadas bacias com as dimensões adequadas para lavagem das caleiras de autobetoneiras, forradas a geotêxtil, devidamente identificadas com o tipo de resíduo e delimitadas, de modo a impedir o espalhamento deste tipo de resíduos pela área de intervenção.

Na betonagem dos apoios da Linha Elétrica, as caleiras das autobetoneiras são lavadas em pequenas bacias (sem geotêxtil) criadas nas terras de escavação de cada cabouco. Os resíduos resultantes serão incorporados no aterro das fundações.

As operações de manutenção de maquinaria e veículos afetos à obra serão realizadas em oficinas externas. Em caso de impossibilidade, deverá ser garantida uma área com características impermeáveis, adequada à contenção de eventuais derrames acidentais.

Estes derrames acidentais produzem resíduos perigosos que deverão ser armazenados, tal como os restantes, num local devidamente identificado (incluindo código LER), coberto e impermeável. Deve garantir-se a contenção secundária dos resíduos perigosos através de bacias de retenção estanques com as dimensões necessárias à contenção do resíduo em caso de queda.

Os resíduos previstos nesta fase encontram-se listados no quadro seguinte.

Quadro 3.27 – Resíduos previstos na fase de construção

Código LER	Designação da Lista Europeia de Resíduos	Perigosidade	Destino final
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não	Valorização de solos
13 02 08	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	Sim	Reciclagem
13 05 07	Água com óleo proveniente dos separadores óleo/água	Sim	Reciclagem
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Não	Reciclagem
15 01 02	Embalagens de plástico	Não	Reciclagem
15 01 03	Embalagens de madeira	Não	Reciclagem ou reutilização
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas	Sim	Reciclagem
15 01 10	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos ou substâncias perigosas	Sim	Reciclagem
17 01 01	Betão	Não	Reciclagem ou reutilização
17 02 01	Madeira	Não	Reciclagem ou valorização energética
17 02 02	Vidro	Não	Reciclagem
17 02 03	Plástico	Não	Reciclagem
17 04 02	Alumínio	Não	Reciclagem
17 04 07	Mistura de metais	Não	Reciclagem
17 05 03	Solos e rochas, contendo substâncias perigosas	Sim	Eliminação
17 09 04	Misturas de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Não	Reciclagem
20 02 01	Resíduos biodegradáveis	Não	Reciclagem (serviços municipais)
16 02 13	Equipamento fora de uso, contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12	Sim	Reciclagem
16 02 14	Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13	Não	Reciclagem
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10	Não	Reciclagem
20 01 01	Papel e cartão	Não	Reciclagem (serviços municipais)
20 01 39	Plásticos	Não	Reciclagem (serviços municipais)

Na fase de exploração a produção de resíduos é muito reduzida e restrita às operações de gestão da vegetação e operações de manutenção programadas e não programadas. São então previstas as seguintes tipologias de resíduos:

Quadro 3.28 – Resíduos previstos na fase de exploração

Código LER	Designação da Lista Europeia de Resíduos	Perigosidade	Destino final
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não	Valorização de solos
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Não	Reciclagem
15 01 02	Embalagens de plástico	Não	Reciclagem
15 01 03	Embalagens de madeira	Não	Reciclagem ou reutilização
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas	Sim	Reciclagem
15 01 10	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos ou substâncias perigosas	Sim	Reciclagem
17 02 02	Vidro	Não	Reciclagem
16 02 13	Equipamento fora de uso, contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12	Sim	Reciclagem
16 02 14	Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13	Não	Reciclagem

Todos os resíduos serão armazenados de forma separativa no armazém do Edifício de Comando, garantindo a contenção secundária no caso dos resíduos perigosos, até encaminhamento a operador de gestão de resíduos autorizado.

Na fase de desativação prevê-se a geração de resíduos com características semelhantes aos da fase de construção. As características de armazenamento, contenção e encaminhamento a destino final serão análogas às da fase de construção.

3.15.4 Ruído

Na fase de construção, as diversas atividades de construção civil, nomeadamente resultante das escavações, atividades construtivas, funcionamento do estaleiro e da circulação veículos de apoio às obras e do transporte de materiais e pessoas, provocam a emissão de ruído.

As principais fontes de ruído previstas na fase de construção são as seguintes:

- Multifunções: 78 dB(A);
- Retroescavadoras: 101 dB(A);

- Giratórias: 93 dB(A);
- Estacadoras: 101 dB(A);
- Perfuradoras: 79 dB(A);
- Geradores diesel: 81 dB(A).

Na construção da Linha Elétrica, também haverá aumento dos níveis sonoros contínuos e pontuais, devido à utilização de maquinaria e de veículos para transporte de pessoas, materiais e equipamentos.

Uma fonte importante de ruído na fase de construção deve-se ao tráfego associado à movimentação de pessoas e transporte de materiais e equipamentos.

Salienta-se que todas as ações de construção e circulação afetas à obra estarão restritas ao período diurno de dias úteis.

Durante a fase de exploração da CSF, as principais fontes de ruído correspondem aos equipamentos afetos à transmissão e ao armazenamento de energia. Assim, as principais fontes de ruído na CSF são as seguintes:

- O transformador da Subestação, que apresenta um nível de pressão acústica inferior a 70 dB(A);
- O BESS, cujo ruído advém do sistema de refrigeração, que produz um nível sonoro de 80 dB(A) @1 m, e o sistema de arrefecimento dos transformadores associados;
- Os PT, cujo ruído advém do sistema de refrigeração, que produz um nível sonoro de 75 dB(A) @1m no modelo JUPITER-9000K-H1 e 70 dB(A) @1m no modelo JUPITER-6000K-H1;
- Os inversores, cujo ruído advém do sistema de refrigeração, que se processa através da ventilação inteligente para operação estável em temperaturas elevadas (*Smart Air Cooling*), e produz um nível sonoro de 75 dB(A).

De uma forma geral, estas fontes de ruído só ocorrem durante a produção de energia, ou seja, enquanto existe radiação solar. O BESS pode, contudo, funcionar para lá deste período, estando, contudo, limitado a 2 horas de funcionamento. A emissão de ruído associada aos inversores deve-se ao funcionamento da ventoinha de refrigeração, que entra em funcionamento assim que o equipamento atinge os 40 °C.

As emissões de ruído com origem nos veículos e maquinaria afetos às operações de manutenção programadas e não programadas na CSF, serão residuais dado o seu carácter pontual.

A fonte de ruído associada ao funcionamento da Linha Elétrica deve-se ao efeito coroa, que pode ter maior expressão em dias com mais humidade no ar. Ainda assim, uma vez que se trata de uma

linha de alta tensão não é esperado um nível de ruído percetível em qualquer ponto da infraestrutura.

Na fase de desativação prevê-se que a geração de ruído seja inferior à fase de construção, dado que a tipologia de intervenção (desmantelamento), requer menor necessidade de mão-e-obra e menor duração.

3.15.5 CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS

O Decreto-Lei n.º 11/2018, de 15 de fevereiro, estabelece as restrições básicas ou níveis de referência referentes à exposição humana a campos eletromagnéticos derivados de linhas, instalações e demais equipamentos de alta e muito alta tensão. Os campos elétricos são gerados sempre que exista uma carga elétrica e os campos magnéticos são gerados sempre que exista a deslocação de uma carga elétrica. Este diploma mantém válidos os limites de exposição do público em geral referidos na Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, estabelecendo a necessidade de monitorização periódica e de garantir um afastamento mínimo entre o eixo da Linha Elétrica e "infraestruturas sensíveis" (definidas na alínea c) do artigo 3º).

No Projeto em análise, a minimização a campos eletromagnéticos foi garantida atuando na localização da fonte. Assim, o Projeto em estudo garante que os valores dos campos eletromagnéticos junto das infraestruturas sensíveis mais próximas são inferiores aos limites admissíveis (Quadro 3.29).

Quadro 3.29 – Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz

Características de Exposição	Campo Elétrico [kV/m] (RMS)	Densidade de Fluxo Magnético [μT] (RMS)
Público Permanente	5	100

4 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

4.1 METODOLOGIA

Na análise do Ordenamento do Território será aplicada a metodologia constante em APA (2013) com as necessárias adaptações, a qual se desenvolve nas seguintes etapas:

- Identificação dos Instrumentos de Gestão Territorial (Nacionais, Regionais, Municipais, Intermunicipais, Setoriais e Especiais) em vigor na área do Projeto e classes de espaço afetadas, com base em cartografia à escala adequada;
- Identificação de condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública (e.g. RAN, REN, domínio hídrico, perímetros de proteção das captações públicas, outras zonas de proteção definidas na Lei da Água, zonas adjacentes, zonas ameaçadas por cheia e zonas de inundação, pontos de captação de água, albufeiras, rodovias, ferrovias, linhas elétricas, aeródromos, entre outros) sobre base cartográfica (extratos das plantas de condicionantes e/ou restrições de utilidade pública) à escala adequada;
- Identificação da existência de eventuais Medidas Preventivas, com incidência na área do Projeto e respetiva análise de conformidade;
- Identificação de antecedentes legais, tais como alvarás/licenças emitidas, que incidam sobre a área do Projeto;
- Identificação de parâmetros urbanísticos (tais como, área do terreno, áreas máximas de implantação e de construção, cércea máxima/altura das construções, índice de implantação, construção e impermeabilização, área de estacionamento, área afeta a espaços verdes, números de lugares de estacionamento, e outros parâmetros, dependendo do tipo de Projeto) que decorra dos IGT em vigor aplicáveis à área do Projeto, sempre que aplicável.

4.2 ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO

A CSF de Terra Ruiva e respetiva Linha Elétrica localizam-se na freguesia de Cachopo no concelho de Tavira, distrito de Faro (Desenho 25.AXL2.03-EIA-001-01 no Anexo I), na NUT II e III Região do Algarve.

Os aglomerados populacionais mais próximos da área do Projeto são Alcarias de Baixo, a 244 m a sudeste da CSF, e Amoreira a 283 m a nordeste da área de estudo da Linha Elétrica. O aglomerado

populacional de Cachopo (que dá nome à freguesia) localiza-se a cerca de 3.2 km a sudoeste da CSF, enquanto a cidade de Tavira se localiza a mais de 26 km em linha reta da área do Projeto.

4.3 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS SENSÍVEIS

A área do Projeto não se encontra inserida em nenhuma área sensível, conforme a definição estabelecida na alínea a) do artigo 2º do RJAIA. As áreas sensíveis mais próximas são a Zona Especial de Conservação (ZEC) e Zona de Proteção Especial (ZPE) de Caldeirão (PTCON0057) a cerca de 3 km a sul, e a ZEC do Guadiana (PTCON0036) a cerca de 10 km a norte (Figura 4.1).

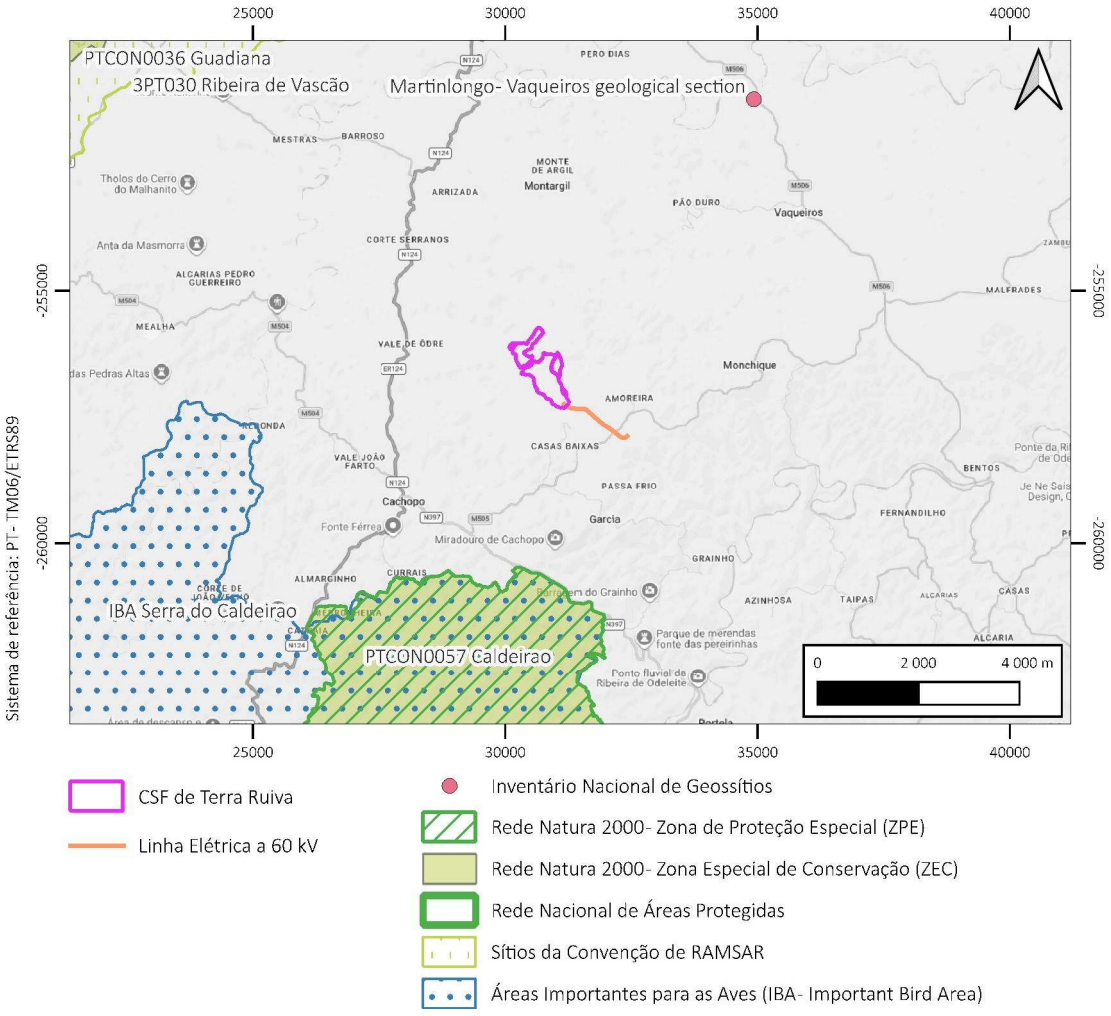


Figura 4.1 – Áreas sensíveis na envolvente do Projeto

4.4 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

Os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor no concelho de Tavira encontram-se listados no Quadro 4.1, bem como a respetiva vigência na área do Projeto.

Quadro 4.1 – IGT em vigor no concelho de Tavira

Tipo	Instrumento de Gestão Territorial	Vigência na área do Projeto
Planos Nacionais	Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT)	Vigente
	Plano Nacional da Água (PNA)	Vigente
	Plano Nacional Ferroviário (PNF)	Não vigente
	Plano Rodoviário Nacional (PRN)	Vigente
Planos Regionais	Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve (PROT ALG)	Vigente
Planos Especiais e Setoriais	Plano Setorial da Rede Natura 2000	Não Vigente
	Plano de Gestão da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8) - PGRH das Ribeiras do Algarve 2022-2027	Não vigente
	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Guadiana (RH7) - PGRH do Guadiana 2022-2027	Vigente
	Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8)	Não vigente
	Programa Regional de Ordenamento Florestal do Algarve (PROF ALG)	Vigente
	Plano de Ordenamento da Área Protegida do Parque Natural da Ria Formosa	Não vigente
	Plano para a Aquicultura em Águas de Transição para Portugal Continental	Não vigente
	Plano de Ordenamento da Orla Costeira Vilamoura-Vila Real de Santo António	Não vigente
	Programa de Reordenamento e Gestão da Paisagem da Serra do Caldeirão	Vigente
Planos Municipais	Plano Diretor Municipal (PDM) de Tavira	Vigente
	Plano de Urbanização de Amaro Gonçalves	Não vigente
	Plano de Urbanização de Arroteia/Livramento	Não vigente
	Plano de Urbanização de Luz de Tavira	Não vigente
	Plano de Urbanização de Santa Catarina da Fonte do Bispo	Não vigente
	Plano de Urbanização de Santa Margarida	Não vigente
	Plano de Urbanização de Santo Estêvão	Não vigente
	Plano de Urbanização de Tavira	Não vigente
	Plano de Pormenor da Área Industrial de Santa Margarida	Não vigente
	Plano de Pormenor de Cachopo	Não vigente
	Plano de Pormenor de Pêro Gil	Não vigente
	Plano de Pormenor do Núcleo de Desenvolvimento Turístico da Boavista	Não vigente
	Plano de Pormenor do Núcleo de Desenvolvimento Turístico da Quinta da Atalaia	Não vigente

Dos IGT em vigor na área do Projeto, serão analisados o PDM de Tavira e o PROF Algarve, por serem os únicos que vinculam diretamente os particulares: o primeiro, por aplicação do n.º 2 do

artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, na sua atual redação, o qual estabelece que os planos territoriais vinculam as entidades públicas e, direta e imediatamente, os particulares, enquanto os programas territoriais vinculam apenas as entidades públicas; e o segundo, por aplicação do n.º 5 do artigo 4º do Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro, na sua atual redação, o qual estabelece que os PROF vinculam, direta e imediatamente, os particulares.

4.4.1 Programa Regional de Ordenamento Florestal do Algarve (PROF ALG)

Os PROF são instrumentos setoriais de gestão territorial que, em linha com a Estratégia Nacional para as Florestas, assumem a visão para as Florestas Europeias 2020, que considera *"Um futuro onde as florestas sejam vitais, produtivas e multifuncionais. Onde as florestas contribuam efetivamente para o desenvolvimento sustentável, por via da promoção e incremento dos bens e serviços providos pelos ecossistemas, assegurando bem-estar humano, um ambiente saudável e o desenvolvimento económico. Onde o potencial único das florestas para apoiar uma economia verde, providenciar meios de subsistência, mitigação das alterações climáticas, conservação da biodiversidade, melhorando a qualidade da água e combate à desertificação, é realizado em benefício da sociedade"* (Preâmbulo da Portaria n.º 53/2019).

A área do Projeto localiza-se na área de vigência do Programa Regional de Ordenamento Florestal do Algarve (PROF ALG), na sub-região homogénea Serra do Caldeirão. A área do Projeto não se insere em corredor ecológico.

Os PROF vinculam, direta e imediatamente, os particulares relativamente: à elaboração dos planos de gestão florestal; às normas de intervenção nos espaços florestais; e aos limites de área a ocupar por eucalipto (Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2019, de 21 de janeiro). Ficam, assim, excluídas as normas com incidência territorial urbanística, pelo que o PROF ALG não condiciona o desenvolvimento do Projeto.

4.4.2 Plano Diretor Municipal (PDM) de Tavira

O PDM de Tavira foi publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 97/97, de 19 de junho, e posteriormente alterado e modificado pelos diplomas que se listam de seguida:

- 1ª Alteração pelo Aviso n.º 24377-B/2007, de 11 de dezembro, que procedeu a uma alteração pontual, que passou por corrigir algumas das falhas, contradições, omissões e insuficiências existentes no PDM de Tavira em vigor e dar resposta a novas solicitações.

- 2ª Alteração por Adaptação pelo Aviso n.º 25861/2007, de 26 de dezembro, que corrigiu no Regulamento do PDM as normas incompatíveis com a revisão do PROT – Algarve.
- 1ª Correção Material pela Declaração de Retificação n.º 1581/2011, de 20 de outubro, que corrige o artigo 43.º do Regulamento do PDM.
- 3ª Alteração pelo Aviso n.º 7522/2019, de 30 de abril, que altera o Regulamento do PDM e a delimitação da Reserva Ecológica Nacional concelhia decorrente do Regime Excecional de Regularização das Atividades Económicas.
- Suspensão da Iniciativa do Município pelo Aviso n.º 5957/2020, de 8 de abril, que aprova a suspensão parcial do PDM e o estabelecimento de medidas preventivas para permitir a ampliação do cemitério de Luz de Tavira.
- Suspensão da Iniciativa do Município pelo Aviso n.º 11564/2021, de 22 de junho, que aprova a suspensão parcial do PDM e o estabelecimento de medidas preventivas para permitir a ampliação do cemitério municipal de Tavira.
- 4ª Alteração por Adaptação pela Declaração n.º 82/2021, de 28 de julho, que adaptou o PDM ao Plano de Ordenamento do Parque Natural da Ria Formosa e ao Plano de Ordenamento da Orla Costeira Vilamoura – Vila Real de Santo António.
- Suspensão da Iniciativa do Município pelo Aviso n.º 23798/2022, de 19 de dezembro, que aprova a suspensão parcial do PDM e o estabelecimento de medidas preventivas para permitir a execução do Centro de Meios Aéreos de Cachopo.
- Suspensão nos termos do n.º 3 do artigo 199.º do RJIGT pelo Decreto-Lei n.º 117/2024, de 30 de dezembro, o qual estabelece que ficam automaticamente suspensas, até à inclusão das regras de classificação e qualificação, as normas relativas às áreas urbanizáveis ou de urbanização programada, não podendo, nessa área e enquanto durar a suspensão, haver lugar à prática de quaisquer atos ou operações que impliquem a ocupação, uso e transformação do solo, sob pena de nulidade desses atos.
- Exceção à Suspensão nos termos do n.º 3 do artigo 199.º do RJIGT pela Declaração n.º 59/2025/2, de 2 de abril, onde se identificam e delimitam as áreas objeto da exceção à suspensão estabelecida pelo RJIGT.

A área de estudo encontra-se integralmente classificada como Solo Rústico, nas seguintes categorias de espaço:

- Espaço agrícola- Área agrícola preferencial, presente em apenas 0.22 ha (5.9 %) da faixa de proteção da Linha Elétrica.
- Espaço florestal- Área florestal de produção, presente em 0.67 ha (1.0 %) da área vedada da CSF.
- Espaço florestal- Área florestal de uso condicionado, presente na restante área de estudo (68.9 ha da área vedada e 3.5 ha da faixa de proteção da Linha Elétrica).

As áreas agrícolas preferenciais são constituídas por solos incluídos na Reserva Agrícola Nacional (RAN), no Perímetro de Rega do Sotavento, onde não ocorrem sobreposições com a Reserva Ecológica Nacional (REN) ou com zonas de proteção às captações públicas de água subterrânea (artigo 31º do Regulamento do PDM). De acordo com a artigo 35º do Regulamento do PDM, nos espaços agrícolas são interditos, entre outros, a "*destruição do revestimento vegetal, do relevo natural e da camada de solo arável desde que não integradas em práticas de exploração agrícola devidamente autorizadas pelas entidades competentes*" e o "*derrube de árvores não integrado em práticas de exploração florestal*", pelo que a implantação de componentes do Projeto deverá ser evitada. De acordo com o Projeto de execução da Linha Elétrica (ver implantação do Projeto no PDM nos Desenhos 25.AXL2.03-EIA-005-01 e 25.AXL2.03-EIA-006-01 do Anexo I), não haverá afetação desta classe de espaço, pelo que não existem constrangimentos ao desenvolvimento do Projeto.

As áreas florestais de produção são constituídas pelos solos com uso ou aptidão florestal onde não ocorrem condicionantes biofísicas no âmbito da REN (artigo 38º). Por sua vez, as áreas florestais de uso condicionado são constituídas por áreas com riscos de erosão onde o objetivo fundamental é a proteção do relevo e da diversidade ecológica, identificadas no âmbito da REN, áreas de mata climática e montados de sobreiro e azinheira (artigo 39º).

De acordo com o artigo 40º do Regulamento do PDM (redação conferida pelo Aviso n.º 24377-B/2007, de 11 de dezembro[5]), em todos os Espaços Florestais são interditas as seguintes atividades:

[5] Alteração pontual ao Plano Diretor Municipal de Tavira.

Artigo 40.º

Regime

1 — Sem prejuízo do disposto na legislação em vigor, ficam interditos nestes espaços:

a) A destruição do revestimento vegetal, do relevo natural e da camada de solo arável, desde que não integradas em práticas de exploração agrícola devidamente autorizadas pelas entidades competentes;
b) O derrube de árvores não integrado em práticas de exploração florestal;
c) A instalação de lixeiras, aterros sanitários ou outras concentrações de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, tais como parques de sucata;
d) O depósito de adubos, biocidas, combustíveis e outros produtos tóxicos e perigosos, à excepção dos situados nas explorações agrícolas e destinados à utilização das mesmas.

2 — Nas áreas florestais de uso condicionado apenas são permitidas plantações com espécies autóctones ou tradicionalmente adaptadas às condições ecológicas locais, não sendo permitidas:

a) A execução de terraceamentos ou mobilizações profundas com reviramento da leiva nas áreas com declive superior a 25%;
b) As operações de preparação do solo com fins agrícolas ou silvopastoris que incluam mobilizações segundo a linha de maior declive.

3 — Nos espaços florestais é permitida a localização de parques eólicos, e de outras infra-estruturas, designadamente de apoio ao combate a incêndios, desde que comprovada a inexistência de alternativa de localização e após avaliação por parte dos serviços competentes no âmbito do procedimento legalmente previsto.

Contudo, de acordo com o n.º 3 do mesmo articulado, é permitida nos espaços florestais *"a localização de parques eólicos, e de outras infraestruturas, designadamente de apoio ao combate a incêndios, desde que comprovada a inexistência de alternativa de localização e após avaliação por parte dos serviços competentes no âmbito do procedimento legalmente previsto"*. Dada a abertura do Município de Tavira para a execução de Projetos para produção de energia através de fontes de energia renovável, considera-se que os Espaços Florestais não deverão interditar o desenvolvimento do Projeto em estudo sendo, contudo, necessária a devida avaliação por parte do Município de Tavira, a qual deverá decorrer no âmbito do procedimento de AIA. Posto isto, considera-se que a aplicabilidade do n.º 3 do artigo 40.º do Regulamento do PDM estende-se a outras tecnologias de produção de energia renovável e estruturas conexas, nomeadamente centrais solares fotovoltaicas e infraestruturas conexas, como é o caso do Projeto da CSF de Terra Ruiva e Linha Elétrica aérea a 60 kV.

No âmbito da pronúncia da Câmara Municipal de Tavira à Proposta de Definição do Âmbito (PDA n.º 261), foi referida a possível incompatibilidade do Projeto com o artigo 41º do Regulamento do PDM de Tavira. A redação do artigo 41.º do PDM de Tavira, cuja última redação é dada pelo Aviso n.º 25861/2007, de 26 de dezembro[6], é distinta entre a republicação e a identificação das

[6] Adaptação do Regulamento do PDM de Tavira ao PROT Algarve.

alterações:

Alteração (artigo 4.º do Aviso n.º 25861/2007)	Artigo 41.º [...] A actividade edificatória nestes espaços, fica sujeita às condições e regras previstas no Capítulo VII
Republicação (Anexo I do Aviso n.º 25861/2007)	Artigo 41.º **Edificabilidade** A actividade edificatória nestes espaços, fica sujeita às condições e regras previstas no capítulo VI

No âmbito da presente análise foi considerado o Capítulo VII do Regulamento, o qual diz respeito às normas regulamentares "da edificabilidade", de acordo com a redação conferida pelo Aviso n.º 25861/2007, de 26 de dezembro, e não o Capítulo VI do Regulamento que corresponde às normas regulamentares para Espaços Florestais.

A redação do Capítulo VII é baseada nas "Normas específicas de carácter territorial" constantes no PROT do Algarve (Resolução do Conselho de Ministros n.º 102/2007, de 3 de agosto), mais concretamente no ponto relativo à "Edificação em Solo Rural", que visam essencialmente:

- Evitar a dispersão urbana e a ocupação desordenada do território fora dos aglomerados urbanos.
- Preservar os espaços naturais e agrícolas, impedindo a construção em áreas de proteção ambiental, Reserva Agrícola Nacional (RAN) e Reserva Ecológica Nacional (REN).
- Condicionar a edificação a usos compatíveis com a função rural, como atividades agrícolas, florestais ou de apoio à produção.
- Impedir a urbanização encapotada, ou seja, a transformação progressiva de solo rural em áreas residenciais ou turísticas sem enquadramento legal.

Dada a tipologia do Projeto, compreende-se que os edifícios nele previstos não têm um carácter urbano, sob o ponto de vista de edifício destinado à habitação, nem pretende uma transformação progressiva nesse sentido. Os edifícios têm um carácter técnico, apenas um dos quais (Edifício de Comando) com valências de apoio ao exercício da atividade profissional, nomeadamente uma instalação sanitária com as devidas infraestruturas necessárias à recolha dos efluentes domésticos. Além disso, são edifícios cuja localização tem de ser próxima à infraestrutura produtora (painéis fotovoltaicos), não sendo possível a sua deslocação para um aglomerado rural.

Desta forma e com base no n.º 3 do artigo 40.º do Regulamento do PDM de Tavira, considera-se que o Projeto é um uso compatível na categoria "Espaço florestal - Área florestal de uso condicionado", não sendo aplicável o Capítulo VII do regulamento do PDM.

Ainda assim, analisando especificamente a redação do Regulamento do PDM, o artigo 42.º apresenta a seguinte redação:

CAPÍTULO VII

Da edificabilidade

SECÇÃO I

Edificabilidade no solo rural

Artigo 42.º

Proibição de edificação dispersa

1 — É proibida a edificação em solo rural.
2 — Exceptua-se do disposto no número anterior os estabelecimentos hoteleiros isolados, as edificações isoladas, as edificações de apoio, e a recuperação e ampliação de construções existentes, nos termos dos artigos seguintes.

Tendo o n.º 2 do artigo 42.º sido alterado pelo Aviso n.º 7522/2019, de 30 de abril:

Artigo 1.º

Alteração

O n.º 2 do artigo 42.º do regulamento do PDM de Tavira passa a ter a seguinte redação:

«Artigo 42.º

1 — .....
2 — Excetua-se do disposto no número anterior os estabelecimentos hoteleiros isolados, as edificações isoladas, as edificações de apoio, a recuperação e ampliação de construções existentes, bem como as operações urbanísticas inerentes a atividades económicas que tenham obtido decisão favorável ou favorável condicionada no âmbito do Regime Extraordinário de Regularização de Atividades Económicas (RERAE), nos termos dos artigos seguintes.»

Considerando que os edifícios do Projeto são comparáveis a edificações isoladas, estes estão sujeitos às condições cumulativas estabelecidas pelo artigo 44.º do Regulamento do PDM:

Condição estabelecida no artigo 44.º	Análise
a) Inserção em propriedade com área não inferior a 10 hectares na Unidade Territorial do Litoral Sul e Barrocal e a 5 hectares nas restantes;	Cumpre. A propriedade onde se insere o Projeto tem 77.4 ha.

Condição estabelecida no artigo 44.º	Análise
b) Integração numa exploração agrícola ou agro-florestal sustentável, comprovada por declaração emitida pela entidade competente em razão da matéria, excepto no caso do turismo em espaço rural que obedece à legislação específica aplicável;	Não aplicável. O Projeto não tem componente agrícola ou florestal, mas é um uso compatível com a categoria de uso do solo em presença, conforme demonstrado atrás pela análise apresentada sobre ao artigo 40.º.
c) Nas áreas não edificadas da propriedade, devem preferencialmente respeitar-se os usos dominantes do território em que se inserem;	Não aplicável. O Projeto não tem componente agrícola ou florestal, mas é um uso compatível com a categoria de uso do solo em presença, conforme demonstrado atrás pela análise apresentada sobre ao artigo 40.º. Além disso, a execução do Projeto implica a implementação de um Projeto de Integração Paisagística.
d) As infra-estruturas serão da responsabilidade do proprietário e não podem contribuir para a proliferação das redes públicas de infra-estruturas;	Cumpre. Os edifícios terão meios autónomos de abastecimento de água (através de reservatórios) e de saneamento de efluentes domésticos (fossa estanque). O número de trabalhadores durante a fase de funcionamento do Projeto é reduzido (4 em regime não permanente).
e) As edificações para fins habitacionais deverão destinar-se a uso próprio, não podendo ser alienadas, no prazo de 10 anos, devendo este ónus constar do registo predial;	Não aplicável. As edificações previstas no Projeto não têm fins habitacionais. São edifícios técnicos que contêm equipamentos que têm de estar acondicionados e protegidos do exterior.
f) Os critérios de edificabilidade são os constantes do Anexo 4 do Capítulo III da Parte III, do PROT — Algarve, excepto no caso de turismo em espaço rural que obedece à legislação específica em vigor.	Cumpre. Os edifícios têm apenas 1 piso. Sendo a cércea máxima dos PT de 2.85 m e do Edifício de Comando da Subestação de 3.1 m, valores inferiores aos 7.5 m estabelecidos (ver o quadro constante no Anexo 4 do PROT apresentado a seguir).

Quadro 4 - Parâmetros de Edificabilidade para Edificação Isolada em Áreas Agrícolas, Florestais e Agro-Florestais

ÁREA MÍNIMA DA PROPRIEDADE EDIFICÁVEL	PARÂMETROS DE EDIFICABILIDADE			
	ÁREA MÁXIMA DE CONSTRUÇÃO		CÉRCEA MÁXIMA (m)	NÚMERO MÁXIMO DE PISOS *
	Habitação	Outros usos + Habitação		
Unidade Territorial Litoral Sul e Barrocal - 10 ha Restantes Unidades Territoriais - 5 ha	500 m²	2000 m²	7,5 m	2

* Incluindo pisos semi-enterrados

Fonte: PROT-Algarve (2007).

Face ao exposto, considera-se que o Projeto da CSF de Terra Ruiva é compatível com o PDM de Tavira e as suas normas regulamentares. O Município de Tavira também se pronunciou favoravelmente, a 26 de maio de 2026, informando que "a proposta pode ser aceite, pelos mesmos motivos que permitem as energias eólicas, caso seja obtida decisão favorável no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental e cumpra todos os pareceres, requisitos e legislação em vigor" (ver Anexo II).

4.4.3 ZONA DE INTERVENÇÃO FLORESTAL (ZIF)

A Zona de Intervenção Florestal de Cachopo Norte é abrangida perifericamente pelo limite noroeste da CSF de Terra Ruiva (Figura 4.2 e Figura 4.3). Contudo, a respetiva Entidade Gestora Suberpinus, Serviços Agroflorestais, Lda., informou que não existem intervenções previstas na área de implantação do Projeto (ver Anexo III), ou seja, a parcela onde se localiza o projeto não é associada da ZIF de Cachopo Norte.

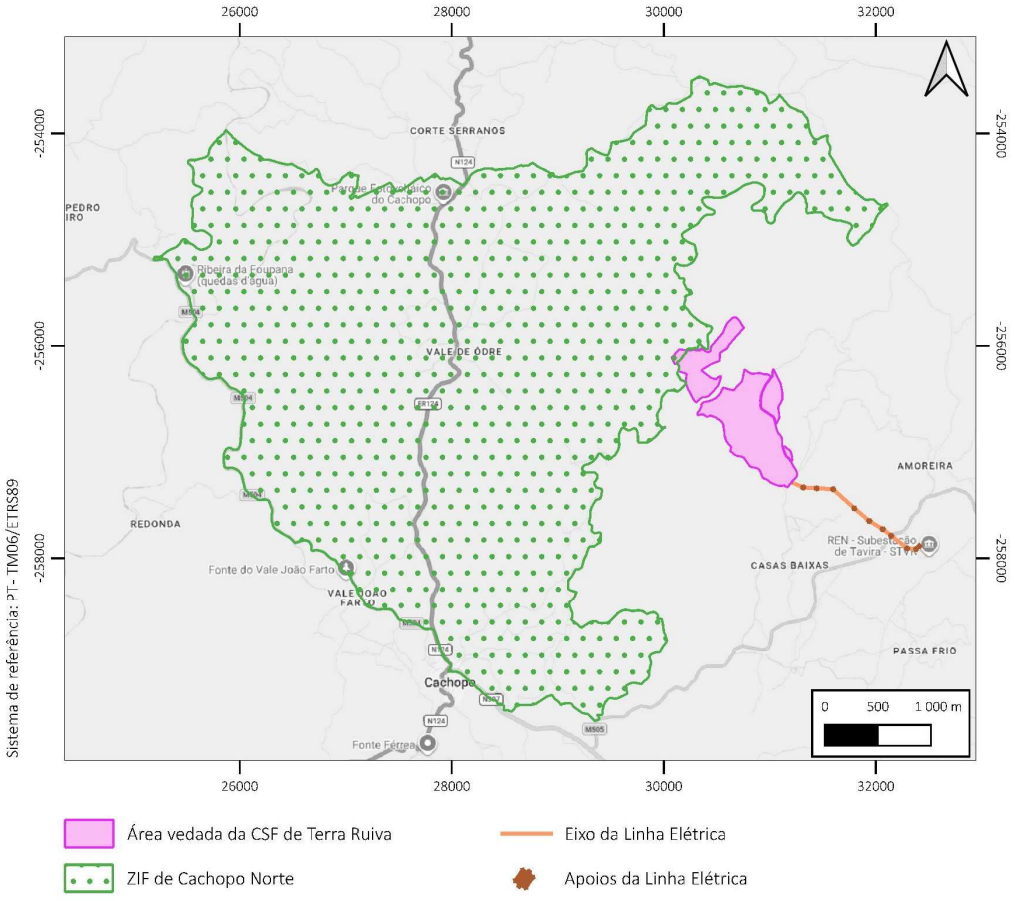


Figura 4.2 – Localização da ZIF de Cachopo Norte relativamente à área do Projeto

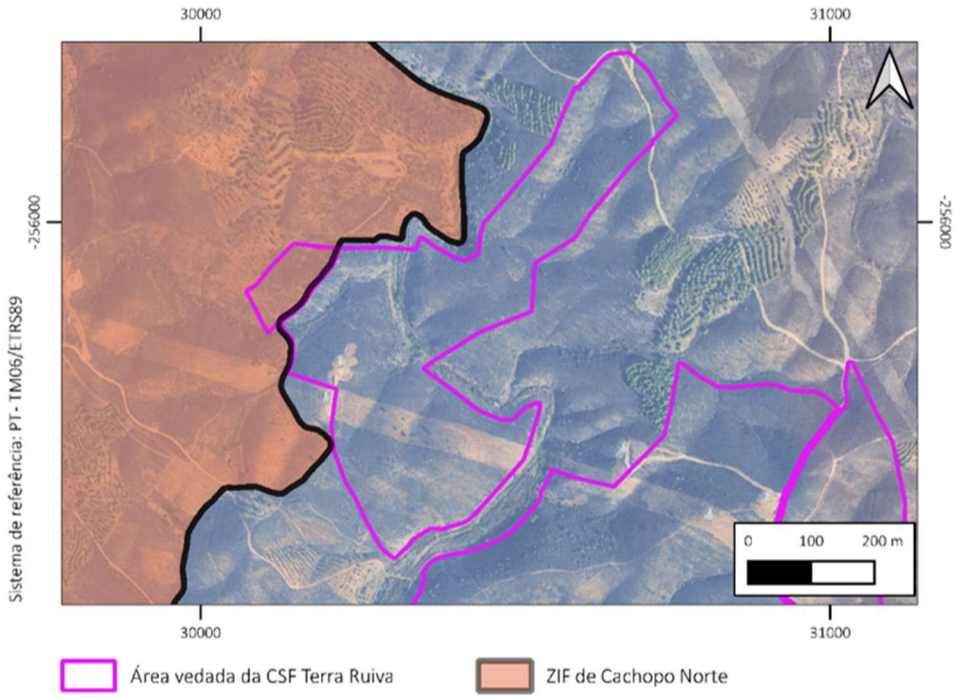


Figura 4.3 – Pormenor da área vedada da CSF de Terra Ruiva sobreposta com ZIF de Cachopo Norte

4.5 SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

Para identificar todas as servidões administrativas e restrições de utilidade pública na área de estudo foi usada a publicação "Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP)" da Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU, 2011) adaptada à atual legislação em vigor.

No Quadro 4.2 listam-se as SRUP identificadas na referida publicação e a respetiva interferência com a área de estudo, com base na Planta de Condicionamentos do PDM de Tavira e com as demais bases de dados das Entidades detentoras da informação. Nos pontos seguintes é feita a análise de cada SRUP que interfere com a área de estudo.

Quadro 4.2 – Interferência do Projeto com servidões administrativas e restrições de utilidade pública

SRUP		Interferência com a área do estudo
Recursos hídricos	Domínio Público Hídrico, Zonas Adjacentes, Zonas Inundáveis Zonas Ameaçadas pelas Cheias	Interfere
	Albufeiras de Águas Públicas	Não interfere
	Captações de Águas Subterrâneas para Abastecimento Público	Não interfere
Recursos geológicos	Águas de Nascente	Não interfere
	Águas Minerais Naturais	Não interfere
	Massas minerais	Não interfere

SRUP		Interferência com a área do estudo
	Património geológico	Não interfere
Recursos agrícolas e florestais	Reserva Agrícola Nacional e Obras de Aproveitamento Hidroagrícola	Interfere
	Azevinho	Não interfere
	Oliveiras	Não interfere
	Sobreiro e Azinheira	Interfere
	Árvores e Arvoredos de Interesse Público	Não interfere
	Regime Florestal	Não interfere
Sistema de gestão integrada de fogos rurais	Redes de defesa	Interfere
	Perigosidade de incêndio rural	Interfere
Recursos ecológicos	Reserva Ecológica Nacional	Interfere
	Áreas Classificadas para a Proteção da Natureza e da Biodiversidade	Não interfere
	Sistema Nacional de Áreas Classificadas	Não interfere
Património edificado	Imóveis Classificados e em Vias de classificação	Não interfere
	Património arqueológico	Não interfere
Equipamentos	Territórios artificializados	Não interfere
	Defesa Nacional	Não interfere
Infraestruturas	Abastecimento de Água	Não interfere
	Drenagem de Águas Residuais	Não interfere
	Rede Elétrica	Interfere
	Gasodutos e Oleodutos	Não interfere
	Rede Rodoviária Nacional e Rede Rodoviária Regional	Não interfere
	Estradas e Caminhos Municipais	Interfere
	Rede Ferroviária	Não interfere
	Aeroportos e Aeródromos	Não interfere
	Telecomunicações	Não interfere
	Marcos Geodésicos e Rede de Nivelamento Geométrico Alta Precisão	Não interfere
Atividades perigosas	Estabelecimentos com Produtos Explosivos	Não interfere
	Estabelecimentos com Substâncias Perigosas	Não interfere
Projetos desenvolvidos e em desenvolvimento		Não interfere

4.5.1 Domínio Público Hídrico

De acordo com as Cartas Militares n.º 581 e 582, à escala 1:25.000, do IGeoE (2004), na área do Projeto existem linhas de água não navegáveis nem flutuáveis, pelo que têm uma faixa de servidão de 10 m para cada lado do seu leito (artigo 11.º da Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro).

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativa ao Domínio Público Hídrico (DPH) segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da água) e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio. Qualquer utilização dos recursos hídricos, que não esteja incluída no artigo 58.º da Lei da Água, implicará a solicitação de licenciamento, o qual avaliará o respetivo impacte e o título mais adequado. Nestes casos, a entidade licenciadora é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), através dos Departamentos de Administração de Região Hidrográfica (ARH) (artigo n.º 8 da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 junho).

De acordo com o Projeto de execução da CSF de Terra Ruiva (Anexo IV), foram preservadas as faixas de servidão das linhas de água, embora se preveja a necessidade de atravessamentos por valas de cabos e caminhos internos, os quais estão definidos, tanto quanto possível, perpendicularmente à linha de água. Nestas situações, será apresentado o respetivo pedido de utilização do recurso hídrico à APA/ARH Algarve, considerando que a execução destes atravessamentos deve ocorrer durante a época seca do ano, de forma a minimizar a afetação da linha de água.

No que concerne a implantação da CSF, a distribuição do layout dos diferentes componentes do Projeto, nomeadamente painéis solares, PT, Edifício de Comando, Subestação e BESS, evita a afetação do DPH. Não obstante, preveem-se 30 atravessamentos de linhas de água por valas de cabos, sendo que no final dos trabalhos, o leito e margem das linhas são regularizados para as condições iniciais, a interferência do DPH pela vedação, que terá os prumos de madeira afastados 5 m entre si e uma rede com altura mínima de 30 cm relativa ao leito da linha de água, de forma a não construir um obstáculo à livre circulação da água, e o atravessamento de linhas de água por acessos com soluções de drenagem apresentadas no capitulo 3.6.4, mais concretamente 22 passagens galgáveis, 1 passagem hidráulica e um viaduto para o atravessamento da ribeira da Foupanilha.

A área de implantação dos apoios da Linha Elétrica não interfere com o DPH, nem com zonas inundáveis, adjacentes ou ameaçadas pelas cheias. Contudo, está prevista a afetação de uma linha de água na criação do acesso ao apoio P2, para minimizar a destruição da vegetação e os movimentos de terras que seriam necessários para evitar esta linha de água. O acesso a melhorar ao apoio P2 e de ligação ao acesso existente para os apoios P3 ao P5 também se sobrepõe com linhas de água de escoamento efémero. Estima-se uma afetação de acesso a criar em DPH de 77 m^2 e de acesso a melhorar de 1 133 m^2. O acesso existente a melhorar será intervencionado apenas para garantir a passagem da maquinaria necessária à construção do apoio.



Fotografia 4.1 – Acesso existente em direção ao apoio P2



Fotografia 4.2 – Vista da área de intervenção do acesso a criar a partir do local de implantação do apoio P2.



Fotografia 4.3 – Imagem aérea do acesso a melhorar até ao apoio P2 e na continuação para os apoios P3 a P5

4.5.2 RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL

O Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, e pelo Decreto-Lei n.º 36/2023, de 26 de maio, aprova o regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RAN).

De acordo com o artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, 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. Nestas áreas são interditas todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e solos da RAN, tais como:

"a) Operações de loteamento e obras de urbanização, construção ou ampliação, com exceção das utilizações previstas no artigo seguinte;

b) Lançamento ou depósito de resíduos radioativos, resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais ou outros produtos que contenham substâncias ou microrganismos que possam alterar e deteriorar as características do solo;

c) Aplicação de volumes excessivos de lamas nos termos da legislação aplicável, designadamente resultantes da utilização indiscriminada de processos de tratamento de efluentes;

d) Intervenções ou utilizações que provoquem a degradação do solo, nomeadamente erosão, compactação, desprendimento de terras, encharcamento, inundações, excesso de salinidade, poluição e outros efeitos perniciosos;

e) Utilização indevida de técnicas ou produtos fertilizantes e fitofarmacêuticos;

f) Deposição, abandono ou depósito de entulhos, sucatas ou quaisquer outros resíduos."

Na área do Projeto apenas estão identificadas áreas integradas na RAN na faixa de proteção da Linha Elétrica, concretamente no vão P4-P5 e no vão P8-P9, não existindo esta restrição de utilidade pública na área de implantação da CSF de Terra Ruiva. De acordo com o Projeto da Linha Elétrica (Anexo IV), não existe ocupação de área da RAN.

Não existe afetação do Projeto com Aproveitamentos Hidroagrícolas.

Considera-se, portanto, que as áreas integradas na RAN não condicionam o desenvolvimento do Projeto.

4.5.3 SOBREIRO E AZINHEIRA

O Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, estabelece as medidas de proteção ao sobreiro e à azinheira.

De acordo com o artigo 3º deste diploma, o corte, arranque e decote de sobreiros ou azinheiras carece de autorização do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), em caso de povoamento ou exemplares isolados. Contudo, fica dispensado qualquer tipo de autorização ou comunicação prévia o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras quando previstos no estudo de impacte ambiental de um Projeto sujeito ao procedimento de AIA e ter obtido, na declaração de impacte ambiental, parecer favorável do ICNF, devendo as respetivas medidas de compensação eventualmente aplicáveis constar da declaração de impacte ambiental (alínea a) do n.º 3 do artigo 3º).

A conversão de povoamentos de sobreiro, de azinheira ou misto, não são permitidas com exceção (artigo 2º) do seguinte:

a) *Empreendimentos de imprescindível utilidade pública;*

b) *Empreendimentos agrícolas com relevante e sustentável interesse para a economia local.*

c) *Alteração do regime para talhadia.*

A cartografia da COS2023 referencia algumas áreas com sobreiros e com azinheiras na área de estudo.

Adicionalmente, o proponente realizou um inventário exaustivo de exemplares de azinheira (*Quercus rotundifolia*) e sobreiro (*Quercus suber*) na área de implantação da CSF de Terra Ruiva e da Linha Elétrica. De acordo com este inventário, e por aplicação da metodologia do ICNF (setembro de 2024), foram identificadas duas áreas de povoamento na CSF de Terra Ruiva, nas quais foi excluída a implantação de componentes do Projeto, e duas áreas de povoamento na área de implantação da Linha Elétrica. A implantação da CSF de Terra Ruiva resulta, contudo, na necessidade de abate de 527 azinheiras e 1 sobreiro. Estes exemplares formam 46 pequenos núcleos, por aplicação da metodologia ICNF (2024). Existem ainda 3 núcleos que não atingem a densidade mínima de árvores para ser considerado pequeno núcleo, mas possuem 4 ou mais exemplares arbóreos. Assim, e considerando que todos os pequenos núcleos apresentam elevado valor ecológico, foi elaborado um Plano de Compensação pelo Abate de Quercíneas (PCAQ), de forma a ser possível solicitar a devida declaração de imprescindível utilidade pública. Este Plano garante a compensação pela conversão da totalidade da área de pequenos núcleos, bem como o

número global de exemplares arbóreos abatidos, em dois prédios rústicos da mesma freguesia onde se desenvolve o Projeto, garantindo desta forma que a plantação terá condições edafoclimáticas semelhantes da área a converter.

A implantação dos apoios da Linha Elétrica não implica a afetação de exemplares destas espécies, garantindo ainda a proteção radicular dos exemplares arbóreos.

Assim, considera-se que não existe condicionamento ao desenvolvimento do Projeto, dada a possibilidade de compensar a área de pequenos núcleos com valor ecológico elevado, bem como a totalidade dos exemplares arbóreos abatidos (isolados e em núcleo). Adicionalmente, recomenda-se a implementação das seguintes medidas de minimização:

- O corte de exemplares arbóreos não pode ser efetuado no período de nidificação/reprodução das espécies de animais selvagens, entre 1 de abril e 30 de junho, de acordo com o disposto no n.º 1 do art.º 11º do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro;
- O corte dos exemplares arbóreos na área de intervenção da CSF de Terra Ruiva só pode decorrer imediatamente antes da obra.

4.5.4 Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais

O Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR), criado pelo Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação, é um conjunto de estruturas, normas e processos de articulação institucional na gestão integrada do fogo rural, de organização e de intervenção, relativas ao planeamento, preparação, prevenção, pré-supressão, supressão e socorro e pós-evento, a levar a cabo pelas entidades públicas com competências na gestão integrada de fogos rurais e por entidades privadas com intervenção em solo rústico ou solo urbano.

De acordo com o artigo 46º do SGIFR, as redes de defesa infraestruturam o território de acordo com o planeamento de gestão integrada de fogos rurais, para defesa de pessoas, animais e bens, e de gestão do fogo rural, sendo constituídas por: rede primária de faixas de gestão de combustível; rede secundária de faixas de gestão de combustível; rede terciária de faixas de gestão de combustível; áreas estratégicas de mosaicos de gestão de combustível; rede viária florestal; rede de pontos de água; rede de vigilância e deteção de incêndios. As redes de defesa presentes na área de implantação da CSF de Terra Ruiva e Linha Elétrica são a rede secundária de faixas de gestão de combustível e a rede viária florestal.

A rede secundária de faixas de gestão de combustível desempenha as seguintes funções (n.º 1 do artigo 49º do SGIFR):

- A função de redução dos efeitos da passagem de incêndios, protegendo de forma passiva vias de comunicação, infraestruturas e equipamentos sociais, zonas edificadas e formações florestais e agrícolas de valor especial; e
- A função de isolamento de potenciais focos de ignição de incêndios.

O SGIFR estabelece que nos terrenos abrangidos pelas redes primária e secundária de faixas de gestão de combustível, pela rede de pontos de água e pela rede nacional de postos de vigia são constituídas servidões administrativas (artigo 56º). No caso concreto da rede secundária de faixas de gestão de combustível, desta servidão resulta "*o dever de facultar (…) o acesso aos terrenos necessários para o efeito, mediante notificação com antecedência mínima de 10 dias úteis*". Entende-se assim que não existe condicionamento de construção decorrente desta servidão na área de implantação do Projeto, mas na densidade e tipologia de vegetação a instalar. Decorrente da execução do Projeto, passarão a existir as correspondentes redes secundárias de faixa de gestão de combustível, que, de acordo com o artigo 49º do SGIFR, deverão ter as seguintes dimensões:

- "*No caso de linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em muito alta tensão e em alta tensão, a gestão do combustível numa faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores, acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 10 m para cada um dos lados" (alínea c) do n.º 4);*
- *"Nas instalações de produção e armazenamento de energia elétrica (…), as entidades gestoras ou, na falta destas, os proprietários das instalações, são obrigados a proceder à gestão de combustível numa faixa envolvente com uma largura padrão de 100 m" (n.º 5).*

O SGIFR estabelece ainda que as normas técnicas relativas à gestão de combustível nas faixas de gestão de combustível da rede secundária são definidas em regulamento do ICNF, o qual foi homologado pelo Despacho n.º 675/2026, de 21 de janeiro. De acordo com este regulamento (artigo 10.º), a gestão de combustíveis é feita aplicando-se os seguintes critérios nos estratos arbóreos, arbustivos e subarbustivos não integrados em áreas sociais, em áreas agrícolas ou em jardins:

a) As árvores devem possuir uma distância mínima entre copas de 2 metros e estar desramadas em 50 % da sua altura até que esta atinja os 8 metros, altura a partir da qual a desramação deve alcançar no mínimo 4 metros acima do solo;

b) Por norma deverão ser retirados os arbustos que não cumpram com o disposto na alínea seguinte; pontualmente podem ser conservados arbustos ou maciços arbustivos com valor paisagístico, de proteção ou conservação, bem como de espécies com estatuto legal de proteção ou nas quais se abriguem e nidifiquem espécies da fauna classificadas com categoria de ameaça ou com estatuto legal de proteção, desde que sejam tomadas medidas adicionais de reforço da descontinuidade vertical e horizontal de combustíveis, nesses locais e envolvente próxima;

c) A vegetação arbustiva deve ser mantida abaixo dos limiares constantes no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 - Altura máxima da vegetação arbustiva fina em função da percentagem de cobertura do solo, calculada com base na altura média estimada da mancha de vegetação

Percentagem de cobertura do solo	Altura máxima da vegetação [m]
Até 20 %	1.25
]20-30 %]	0.70
]30-40 %]	0.60
]40-50 %]	0.45
]50-60 %]	0.35
]60-80 %]	0.30
]80-100 %]	0.25

Fonte: Anexo I do Despacho n.º 675/2026, de 21 de janeiro.

De acordo com o artigo 23.º do Despacho n.º 675/2026, de 21 de janeiro, na rede secundária de faixas de gestão de combustível consideram-se ocupações compatíveis, entre outras (Anexo II do Despacho n.º 675/2026, de 21 de janeiro):

- Culturas agrícolas e florestais com regadio no verão;
- Horticultura, fruticultura e viticultura, sem continuidade horizontal e vertical de combustível;
- Pastagens naturais regadas;
- Pastagens de sequeiro com pastoreio regular (coberto herbáceo com altura inferior a 0.3 metros);
- Galerias ribeirinhas com descontinuidade vertical da vegetação;
- Manchas de povoamentos florestais de elevada densidade em que esteja garantida a inexistência da continuidade vertical da vegetação, o ensombramento do solo e a

desrama natural das espécies, bem como a descontinuidade com os povoamentos envolventes;

- Povoamentos florestais de folhosas de folha caduca ou de folha perene, como sobreirais ou azinhais, desde que garantida a descontinuidade horizontal e vertical do combustível arbustivo e deste com o coberto arbóreo.

Considera-se que a descontinuidade vertical é assegurada pelos critérios na alínea a) do artigo 10.º e a continuidade horizontal é assegurada através da gestão da densidade e estrutura da vegetação.

A rede viária florestal na área de estudo desenvolve-se nos caminhos púbicos que contornam a CSF a sul, este e nordeste, para além da EM505 que atravessa a faixa de proteção da Linha Elétrica. O Projeto prevê a manutenção de todos os caminhos públicos, nomeadamente aqueles onde se desenvolve a área do Projeto, não havendo assim condicionamento ao desenvolvimento do mesmo.

Conforme informou a ANEPC (ver Anexo III), na freguesia onde se localiza o projeto, existe o Centro de Meios Aéreos (CMA) do Cachopo (37°20'5.64"N, 7°48'47.87"W), utilizado por aeronaves afetas ao Dispositivo Especial de Combate de Combate a Incêndios Rurais. Este equipamento localiza-se a cerca de 3 km a sudoeste da área de implantação da CSF de Terra Ruiva (Figura 4.4), pelo que não haverá condicionamento ao desenvolvimento do Projeto.

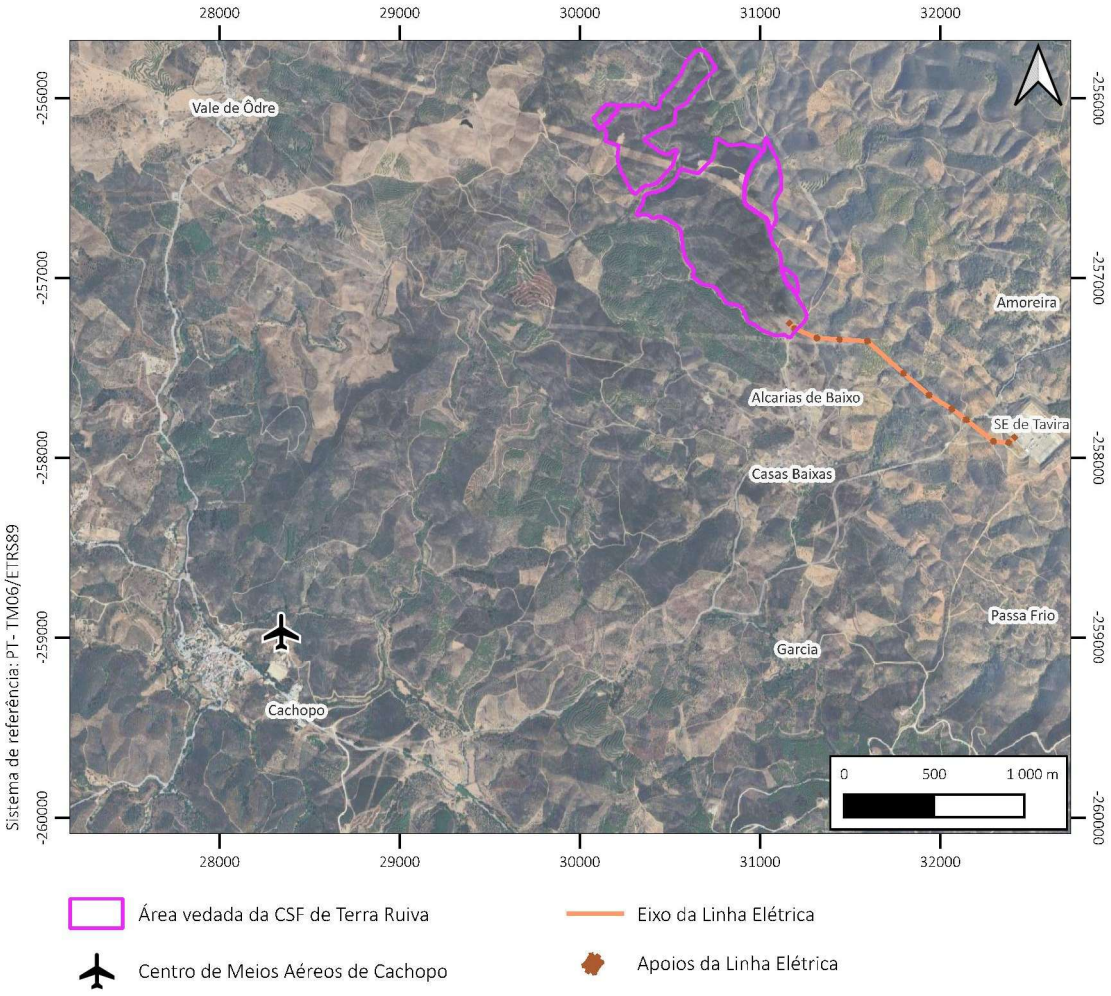


Figura 4.4 – Localização do CMA de Cachopo comparativamente com a área de Projeto

Como informação adicional, regista-se que, de acordo com o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Tavira (2018-2027), não existem áreas de perigosidade de incêndio rural "alta" e "muito alta" na área de estudo. De acordo com o artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 49/2022, de 19 de julho, mantém-se em vigor a carta de perigosidade constante no PMDFCI até à adaptação referida no n.º 3 do artigo 42º do SGIFR. Ainda assim, regista-se que a Carta de Perigosidade conjuntural para 2025, do ICNF, classifica grande parte da área de estudo (em particular da CSF) com perigosidade "alta" de incêndio rural. No entanto, o Projeto em estudo faz parte das exceções de interdição à edificação, enquanto "*obra com fins não habitacionais que pela sua natureza não possuam alternativas de localização, designadamente (…) instalações e estruturas associadas de produção e de armazenamento de energia elétrica, infraestruturas de transporte e de distribuição de energia elétrica*", de acordo com a alínea c) do n.º 2 do artigo 60º do SGIFR.

Na área de estudo do Projeto não estão referenciadas áreas ardidas nos últimos 10 anos segundo a cartografia disponibilizada pelo ICNF para 2015-2025.

4.5.5 Reserva Ecológica Nacional

O Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, aprova o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN). De acordo com o artigo 2º, a REN é uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse regime nos vários tipos de áreas. A REN visa contribuir para a ocupação e uso sustentável do território e tem por objetivos:

a) Proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre, que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas;

b) Prevenir e reduzir os efeitos da degradação das áreas estratégicas de infiltração e de recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;

c) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;

d) Contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais.

Nas áreas incluídas na REN são interditos os usos e ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em (artigo 20º do RJREN):

a) Operações de loteamento;

b) Obras de urbanização, construção e ampliação;

c) Vias de comunicação;

d) Escavações e aterros;

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

No entanto, excetuam-se os usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN, considerando-se compatíveis com estes objetivos os usos e ações que, cumulativamente:

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

b) Constem do Anexo II do RJREN como isentos de qualquer tipo de procedimento ou sujeitos à realização de comunicação prévia.

É a Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, que define as situações de usos ou ações consideradas compatíveis com os objetivos de proteção hidrológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN.

No concelho de Tavira, a REN encontra-se publicada nos diplomas apresentados no Quadro 4.4.

Quadro 4.4 – Publicações da Carta da REN do concelho de Tavira

Diploma	Número D.R.	Data D.R.	Âmbito
RCM n.º 20/97	33 IS-B	08/02/1997	Delimitação da REN municipal
RCM n.º 84/2007	120 IS	25/06/2007	1ª Alteração da delimitação da REN, na área do Plano de Pormenor de Cachopo
RCM n.º 11/2008	14 IS	21/01/2008	2ª Alteração da delimitação da REN, na área do Plano de Pormenor do NDT da Boavista AAT5
Aviso n.º 1573/2015	29 IIS	11/02/2015	3ª Alteração da delimitação da REN, para instalação de Projeto agrícola, na Quinta da Campina, freguesia da Luz
Aviso n.º 17924/2019	217 IIS	12/11/2019	4ª Alteração da delimitação da REN, em articulação com a alteração do PDM, na área do processo RERAE n.º 01500/01/ALG/2016, relativo a exploração pecuária, em Malhada do Peres, Conceição de Tavira. Este diploma não publica a delimitação da REN para a área de estudo do Projeto.

O Município de Tavira ainda não dispõe da Carta da REN de acordo com as categorias integradas no RJREN, pelo que no Quadro 4.5 procede-se à correspondência entre as classes definidas no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, e as atualmente em vigor na área do Projeto.

Quadro 4.5 - Correspondência das áreas definidas no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, com as novas categorias das áreas integradas na REN

Áreas definidas no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março	Novas categorias de áreas integradas na REN
Áreas com risco de erosão	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo
Leitos dos cursos de água e zonas ameaçadas pelas cheias	Cursos de água e respetivos leitos e margens
	Zonas ameaçadas pelas cheias

De acordo com o RJREN em vigor, a produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis (alínea f) do ponto II – Infraestruturas – Anexo II) em **Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo**, **Cursos de águas e respetivos leitos e margens** e **Zonas ameaçadas pelas cheias**, é um uso compatível com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais sujeito a comunicação prévia.

Conforme o n.º 7 do artigo 24º do RJREN, quando a pretensão esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental em fase de Projeto de execução, a pronúncia favorável expressa ou tácita da comissão de coordenação e desenvolvimento regional no âmbito desse procedimento dispensa a comunicação prévia. Assim, procede-se de seguida à demonstração de que o Projeto não coloca em causa as funções das áreas integradas em REN, nos termos do Anexo I do RJREN.

As áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo têm uma ocupação de 55.2 ha na área da propriedade da CSF e 211.9 m^2 pelos apoios da Linha Elétrica, enquanto os cursos de águas, e respetivos leitos e margens, e as zonas ameaçadas pelas cheias só são ocupados por 6.2 ha de área da propriedade da CSF (Quadro 4.6). No Desenho 25.AXL2.03-EIA-006-01 do Anexo I apresenta-se a sobreposição do Projeto (CSF e LN60kV) com a Planta de Condicionantes do PDM de Tavira, dado que a Carta da REN disponível (Aviso n.º 17924/2019) não enquadra a área de estudo e a sobreposição de todas as componentes do Projeto de execução da CSF a uma escala de 1:6 000 (usando a informação vetorial disponibilizada pela CCDR Algarve).

Quadro 4.6 – Área de REN abrangidas pelo Projeto

RJREN	CSF de Terra ruiva		Linha Elétrica a 60 kV	
	Área (ha)	% da área da CSF	Área de apoios (m^2)	% da área de apoios
Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	55.2	71.3	211.9	81.5
Cursos de água e respetivos leitos e margens	6.2	8.0	0.0	0.0
Zonas ameaçadas pelas cheias			0.0	0.0
TOTAL	61.4	79.3	211.9	81.5

4.5.5.1 Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo

Conforme o anexo I do RJREN (secção III, alínea d)), em Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções, as quais são individualmente analisadas:

"i) Conservação do recurso solo;

ii) Manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos;

iii) Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial;

iv) Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água"

Conservação do recurso solo

O projeto de execução da CSF prevê que, durante os trabalhos de movimentação de terras (áreas onde será necessário fazer aterros ou escavações para a implantação do Projeto), será previamente feita a decapagem da camada superficial do solo (terra vegetal), com vista à sua preservação. Esta camada superficial do solo será armazenada em pargas com altura não superior 2 metros, devidamente sinalizada. Estas terras (horizonte superficial) serão armazenadas sem mistura com os horizontes mais profundos do solo, até à sua utilização nas ações de recuperação das áreas intervencionadas. Adicionalmente, prevê-se também a decapagem da área de estaleiro principal, bem como a decapagem das valas de cabos, para cumprimento do mesmo objetivo.

Assim, as áreas objeto de decapagem restringem-se a algumas áreas de implantação de painéis, acessos internos, Subestação, Edifício de Comando, BESS, PT, valas de cabos e área de estaleiro, pelo que a camada superficial do solo será maioritariamente mantida na área de intervenção.

Na restante área da CSF de Terra Ruiva as intervenções limitam-se à desmatação do terreno, sendo salvaguardadas as áreas de povoamento de azinheiras e dos exemplares de azinheira a preservar, as áreas de domínio público hídrico, bem como as áreas não intervencionadas pelo Projeto identificadas no Plano de Controlo de Erosão (PCE).

Apesar de efeitos negativos sobre o solo, essencialmente devido à compactação por circulação, a inexistência de movimentos de terras na maior parte da área de intervenção favorece a regeneração natural e contribui para a estabilidade ecológica do local e a preservação do solo.

Na área de intervenção da Linha Elétrica, os movimentos de terras restringem-se à área de intervenção de cada apoio, cuja área de ocupação não ultrapassa os 34.1 m^2. Apesar da reduzida área de intervenção, o princípio de conservação do recurso solo é semelhante, pelo que será feita a decapagem da camada superficial do solo, a qual será armazenada separadamente em relação aos restantes materiais de escavação e usada na recuperação da área envolvente ao apoio.

Manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenético

Nas ações de desmatação, os resíduos vegetais serão estilhados e espalhados no solo, o que permitirá a incorporação desta matéria orgânica na camada superficial do solo.

Os movimentos de terras, embora existentes, são restritos às áreas indispensáveis à execução do Projeto. Na área da propriedade da CSF abrangida por Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo, as movimentações de terras cingem-se à área útil de painéis e acessos internos (4.86 ha que representam 6.3 % da área da propriedade). A restante área de intervenção manterá a topografia natural do terreno.

Além disso, o Projeto prevê o balanço de terras, evitando o recurso a terras de empréstimo, e minimizando a quantidade de terra sobrante promovendo a sua reutilização em aterros e na minimização do declive de taludes no âmbito da recuperação das áreas de intervenção. Esta medida garante a preservação da composição florística local e previne desequilíbrios ecológicos que possam surgir da utilização de solo de origem externa.

A terra vegetal decapada será integralmente armazenada para utilização na recuperação das áreas intervencionadas pela obra. A reposição será feita em camada uniforme e contínua, contribuindo para o restabelecimento do coberto vegetal original, para a redução de fenómenos erosivos e para a manutenção do processo pedogenético.

Durante a fase de exploração, a área do Projeto será maioritariamente ocupada por um coberto vegetal, quer na CSF como na Linha Elétrica (faixa de proteção), pelo que será mantido o processo pedogenético.

Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial

A restrição dos movimentos de terras às áreas indispensáveis, mantendo inalterado o perfil edáfico da restante área de intervenção, promove a manutenção das condições atuais de infiltração do escoamento superficial. Além disso, o Projeto minimiza as superfícies impermeabilizadas, restringindo-as a 2.12 ha (2.7 % da área da propriedade).

Durante a fase de exploração, a área do Projeto será maioritariamente ocupada por um coberto vegetal, quer na CSF como na Linha Elétrica (faixa de proteção), que promove a infiltração de água no solo.

Considera-se ainda que, o encaminhamento adequado do escoamento pluvial, quer durante a obra (com a implementação do Plano de Controlo da Erosão), quer durante a exploração do

Projeto (por meio de órgãos de drenagem, como valetas e passagens hidráulicas e galgáveis), promove a infiltração de água no solo.

Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água

Conforme já descrito, será preservada a camada superficial do solo para utilização na recuperação das áreas intervencionadas e a impermeabilização será muito restrita (2.7 % da área da propriedade).

As ações previstas no âmbito do Plano de Controlo da Erosão têm como objetivo prevenir a perda do solo e o arraste para a rede hidrográfica na envolvente, prevenindo a ocorrência de fenómenos de assoreamento. A recuperação e integração paisagística prevista na área de intervenção do Projeto irão garantir a prevenção da erosão ao longo de toda a fase de exploração do Projeto.

4.5.5.2 CURSOS DE ÁGUA E RESPETIVOS LEITOS E MARGENS

O anexo I do RJREN (secção II, alínea a)), em Cursos de Água e respetivos Leitos e Margens só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

"i) Assegurar a continuidade do ciclo da água;

ii) Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água;

iii) Drenagem dos terrenos confinantes;

iv) Controlo dos processos de erosão fluvial, através da manutenção da vegetação ripícola;

v) Prevenção das situações de risco de cheias, impedindo a redução da secção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos;

vi) Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna."

Esta categoria da REN está presente apenas na área de intervenção da CSF de Terra Ruiva, sendo as suas funções individualmente analisadas de seguida.

Assegurar a continuidade do ciclo da água

O Projeto da CSF prevê a preservação dos cursos de água e respetivos leitos e margens, através da definição de uma área de exclusão correspondente ao DPH (10 m para cada lado da linha de água). As exceções restringem-se a atravessamentos de linhas de água por valas de cabos e pelo acesso interno que atravessa a ribeira da Foupanilha, garantindo a manutenção do escoamento

superficial através de viaduto. As valas de cabos são enterradas e assumem uma largura máxima de 0.6 m, pelo que não haverá restrição ao escoamento superficial ou subterrâneo. O viaduto sobre a ribeira da Foupanilha será elevado para minimizar a afetação no leito e margens deste curso de água, devendo o respetivo Projeto de pormenor ser apresentado durante o licenciamento da CSF de Terra Ruiva.

Nesta categoria da REN está ainda prevista a instalação da estrutura metálica de suporte aos painéis fotovoltaicos, cujas estacas representam uma impermeabilização residual do solo, garantindo a continuidade dos processos de infiltração naturais.

A instalação dos painéis em estruturas elevadas permite ainda a recuperação da cobertura vegetal sob os painéis, permitindo a retenção de humidade pelo ensombramento com a consequente diminuição da evapotranspiração.

Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água

A funcionalidade dos cursos de água será mantida maioritariamente através da preservação do DPH e de soluções hidráulicas que garantem a manutenção do escoamento no caso do atravessamento de linhas de água por acessos internos. No caso das valas de cabos, enquanto infraestrutura enterrada, a funcionalidade hidráulica e hidrológica será assegurada pela execução em período seco e pela recuperação das condições iniciais imediatamente após os trabalhos.

Drenagem dos terrenos confinantes

O Projeto da CSF prevê a instalação de um sistema de drenagem que garante o encaminhamento do escoamento superficial para a rede hidrográfica existente e não para terrenos confinantes. A baixa impermeabilização da área de intervenção e a promoção da manutenção de coberto vegetal na restante área (não impermeabilizada) demonstram que o Projeto promove a infiltração de água no solo em detrimento do escoamento superficial, pelo que não se prevê um aumento da afluência de água à rede hidrográfica de jusante, nem (por consequência) a afetação dos terrenos confinantes.

Controlo dos processos de erosão fluvial, através da manutenção da vegetação ripícola

A vegetação ripícola será preservada em toda a área afeta ao DPH, sendo apenas destruída na construção dos atravessamentos por valas de cabos e acesso interno (incluindo viaduto). A recuperação da área de intervenção, imediatamente após os trabalhos, garante a regeneração da vegetação, prevenindo processos erosivos.

Durante a fase de construção, o DPH será balizado de forma a evitar qualquer corte ou desbaste e pisoteio ou circulação.

Prevenção das situações de risco de cheias, impedindo a redução da secção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos

Dada a preservação do DPH e a construção de um viaduto no atravessamento da ribeira da Foupanilha sobre-elevado relativamente à cota de maior cheia, considera-se que não há redução da secção de vazão em nenhuma linha de água na área de intervenção.

A área impermeabilizada na categoria da REN intersetada corresponde apenas aos perfis metálicos da estrutura de suporte dos painéis fotovoltaicos, inversores e acesso interno de atravessamento da ribeira da Foupanilha, pelo que não haverá ocupação significativa ou obstrução dos leitos de cheia.

As sobreposições identificadas de componentes do projeto com áreas inundáveis, coincidentes com esta categoria da REN, localizam-se em zonas periféricas, não sendo expectável o aumento do risco de cheia. Note-se ainda que a infiltração de água no solo será promovida em todas as fases de desenvolvimento do Projeto, em particular na fase de exploração com a implementação do PRAI e do PIP.

Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna

Os habitats associados aos cursos de água serão integralmente preservados.

Atendendo à função da ribeira da Foupanilha como corredor de circulação de fauna, o Projeto foi desenvolvido de forma a minimizar a afetação deste elemento. As intervenções restringem-se à construção de um viaduto sobre-elevado, reduzindo a ocupação direta do leito e das margens, e à instalação de uma vala de cabos no local de atravessamento, não sendo expectável uma alteração significativa da conectividade ecológica atualmente existente.

4.5.5.3 ZONAS AMEAÇADAS PELAS CHEIAS

O anexo I do RJREN (secção III, alínea c)), em Zonas Ameaçadas pelas Cheias não classificadas como zonas adjacentes nos termos da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

"i) Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens;

ii) Garantia das condições naturais de infiltração e retenção hídricas;

iii) Regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas;

iv) Estabilidade topográfica e geomorfológica dos terrenos em causa;

v) Manutenção da fertilidade e capacidade produtiva dos solos inundáveis."

Esta categoria da REN está presente apenas na área de intervenção da CSF de Terra Ruiva, sendo as suas funções individualmente analisadas de seguida.

Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens

Dada a preservação do DPH e a construção de um viaduto no atravessamento da ribeira da Foupanilha sobre-elevado relativamente à cota de maior cheia, considera-se que não há obstrução do escoamento superficial, garantindo a redução do risco de cheia.

A área impermeabilizada pela CSF é também muito reduzida (2.7 % da área da propriedade) e na categoria da REN intersetada corresponde apenas aos perfis metálicos da estrutura de suporte dos painéis fotovoltaicos, inversores e acesso interno de atravessamento da ribeira da Foupanilha, pelo que não haverá ocupação significativa ou obstrução dos leitos de cheia, o qual também permite diminuir o risco.

As sobreposições identificadas de componentes do projeto com áreas inundáveis, coincidentes com esta categoria da REN, localizam-se em zonas periféricas, não sendo expectável o aumento do risco de cheia.

Garantia das condições naturais de infiltração e retenção hídricas

Conforme já descrito, não haverá diminuição da secção de vazão em nenhuma linha de água abrangida pela área de intervenção, é promovida a infiltração de água no solo através da minimização da impermeabilização e da manutenção/recuperação do coberto vegetal em todas as fases de desenvolvimento do Projeto, através da implementação do PRAI e do PIP, e através de soluções hidráulicas que garantem o encaminhamento do escoamento para a rede hidrográfica local.

Regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas

As sobreposições identificadas de componentes do projeto com áreas inundáveis localizam-se em zonas periféricas e de montante da respetiva área inundável. De um modo geral, os componentes sobrepostos com áreas inundáveis serão sujeitos a operações de aterro, aumentando a cota do terreno e redistribuindo espacialmente e de forma proporcional a área inundável para jusante,

decorrente da modificação topográfica introduzida. Uma vez que o aumento da área inundável a jusante de cada sobreposição é muito reduzido, considera-se que a potencial alteração dos movimentos de transbordo e retorno das águas será negligenciável.

Estabilidade topográfica e geomorfológica dos terrenos em causa

Os trabalhos de recuperação e integração paisagística, bem como a preservação do DPH garantem a estabilidade do terreno, através da manutenção do coberto vegetal do solo e da criação de taludes com pendentes suaves.

Manutenção da fertilidade e capacidade produtiva dos solos inundáveis

A ocupação do Projeto da CSF permite a preservação da camada superficial do solo e das suas características físicas e biológicas, sendo a área impermeabilizada muito reduzida. A recuperação da vegetação, através de sementeira e plantações no âmbito do Plano de Integração Paisagística, contribuirá também para a manutenção da capacidade produtiva desta área.

4.5.6 Rede Elétrica

O regime das servidões administrativas de linhas elétricas é objeto de legislação complementar a aprovar pelo ministro responsável pela área da energia, sob proposta da DGEG. Até à entrada em vigor dessa legislação, mantêm-se em vigor as disposições do Decreto-Lei n.º 43335, de 19 de novembro de 1960, na sua atual redação, na matéria relativa à implantação de instalações elétricas e à constituição de servidões (artigo 301.º do Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, na sua atual redação.

Os afastamentos mínimos resultantes do Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT), aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, são restrições que devem ser observadas aquando da instalação das linhas elétricas ou no ato de licenciamento de edificações a localizar na proximidade das linhas elétricas já existentes.

Deve ainda ser considerado o Decreto-Lei n.º 11/2018, de 15 de fevereiro, que estabelece as restrições básicas ou níveis de referência para a exposição humana a campos eletromagnéticos derivados de linhas, instalações e demais equipamentos de alta e muito alta tensão.

A área de implantação da CSF é atravessada por duas linhas de muito alta tensão (MAT), a 150 kV e a 400 kV, que se estendem pelo corredor da Linha Elétrica, onde se juntam mais duas linhas MAT, a 400 kV, na proximidade da Subestação de Tavira.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 11/2018, não é permitida a passagem de novas linhas de transporte e distribuição de eletricidade de MAT sobre infraestruturas sensíveis[7], aplicando-se os afastamentos estabelecidos no n.º 3 do artigo 28º do RSLEAT, no qual é definida a largura da zona de proteção das linhas elétricas conforme a respetiva tensão nominal. No caso presente (Linha Elétrica a 60 kV), a distância mínima a garantir entre a Linha Elétrica em estudo e as infraestruturas sensíveis é de 12.5 m (zona de proteção com uma faixa de 25 m), medidos a partir do eixo da Linha Elétrica. Na faixa de proteção da Linha Elétrica em estudo não são conhecidas infraestruturas sensíveis, pelo que não existem condicionamentos ao Projeto neste aspeto.

Relativamente a afastamentos da CSF com as linhas já existentes, deve ser observado o constante nos artigos 29º e 30º do RSLEAT, os quais estabelecem as distâncias dos condutores aos edifícios e a obstáculos vários, respetivamente. De acordo com este articulado, e de uma forma geral, as componentes da CSF devem distar pelo menos 4 m dos condutores nus das linhas, nas condições de flecha máxima e desviados ou não pelo vento.

Face ao exposto considera-se não haver condicionamento ao desenvolvimento do Projeto.

4.5.7 Estradas e Caminhos Municipais

A servidão de estradas e caminhos municipais segue o regime previsto na Lei n.º 2110, de 19 de agosto de 1961, que promulga o Regulamento Geral das Estradas e Caminhos Municipais, o qual determina que não é permitido efetuar qualquer construção que não contemple os afastamentos ali definidos, assumindo essas faixas o estatuto de zonas de servidão *non aedificandi*.

Nos terrenos à margem das vias municipais denominados zonas *non aedificandi* não é permitido efetuar quaisquer construções, dentro dos seguintes limites (artigo 58.º da Lei n.º 2110):

- Nas faixas limitadas de cada lado da via por uma linha que dista do seu eixo 6 ou 4.5 m, consoante se trate de estradas ou de caminhos municipais, que podem ser alargadas respetivamente até ao máximo de 8 e 6 m para cada lado do eixo, na totalidade ou apenas nalguns troços de vias;
- Nas zonas de visibilidade do interior das concordâncias das ligações ou cruzamentos com outras comunicações rodoviárias.

[7] De acordo com a alínea c) do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 11/2018, correspondem a: unidades de saúde e equiparados; quaisquer estabelecimentos de ensino ou afins, como creches ou jardins-de-infância; lares da terceira idade, asilos e afins; parques e zonas de recreio infantil; espaços, instalações e equipamentos desportivos; edifícios residenciais e moradias destinadas a residência permanente.

Contudo, podem ser admitidas vedações (entre outras) nas zonas *non aedificandi* (artigo 58.º e 61.º da Lei n.º 2110). Nas vedações, os alinhamentos a adotar serão paralelos ao eixo das vias municipais e deverão distar dele pelo menos 5 m e 4 m, respetivamente para as estradas e caminhos municipais (artigo 60.º da Lei n.º 2110). As vedações de terrenos abertos com sebes vivas, muros e grades, confinantes com as estradas e caminhos municipais, só podem ser autorizadas se não ultrapassarem 1.20 m acima do nível da berma (artigo 59.º da Lei n.º 2110), exceto quando (entre outros) se trate de grandes instalações industriais, casos em que os muros poderão atingir 2.50 m.

Não será permitido o emprego de arame farpado em vedações a altura inferior a 2 m acima do nível da berma, nem a colocação de fragmentos de vidro nos coroamentos dos muros de vedação.

A área de implantação da CSF de Terra Ruiva encontra-se rodeada por caminhos municipais. A faixa de proteção da Linha Elétrica é também atravessada por caminhos municipais e pela estrada municipal EM505. No entanto, considera-se que não há condicionamento ao desenvolvimento do Projeto, estando previsto o cumprimento das distâncias atrás referidas, designadamente com a vedação da CSF.

4.6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Decorrente da análise feita à interferência com servidões administrativas e restrições de utilidade pública, propõe-se as seguintes medidas de minimização:

- Os atravessamentos de linhas de água por valas de cabos e acessos internos devem ser executados durante a época seca do ano;
- A intervenção em linhas de água para a construção de valas de cabos deve ser seguida da reposição das condições iniciais do leito e margens. Após os trabalhos de recuperação, o local deve ser vedado para evitar novas afetações;
- Deve ser realizada a balizagem do domínio público hídrico previamente à entrada das máquinas para execução da obra;
- O apoio P2 da Linha Elétrica deve ser integralmente construído na época seca do ano, de forma a minimizar a afetação da linha de água pelo acesso a criar. A área de intervenção deste apoio, incluindo do acesso a criar, deve ser imediatamente recuperada, repondo as condições iniciais do leito e margens da linha de água;

- O corte de exemplares arbóreos não pode ser efetuado no período de nidificação/reprodução das espécies de animais selvagens, entre 1 de abril e 30 de junho, de acordo com o disposto no n.º 1 do art.º 11º do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro;
- O corte dos exemplares arbóreos na área de intervenção da CSF de Terra Ruiva só pode decorrer imediatamente antes da obra;
- Deve ser apresentado à Autoridade de AIA o Projeto de pormenor o viaduto previsto sobre a ribeira da Foupanilha, onde se inclua a reanálise de impactes sobre o leito e margens deste curso de água.

5 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

5.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

5.1.1 METODOLOGIA

Na caracterização geomorfológica e geológica da área do Projeto foram considerados os seguintes aspetos:

- Geomorfologia e processos atuais com influência na evolução do relevo;
- Geologia, litologia e formações geológicas locais e regionais;
- Tectónica e sismicidade;
- Recursos e monumentos geológicos e energéticos.

Para a análise do estado atual do Ambiente para este fator, foi feito um enquadramento regional e uma caracterização da área de implantação do Projeto e envolvente próxima.

As fontes de informação foram baseadas em dados bibliográficos e de elementos cartográficos, nomeadamente:

- Carta Geológica da Região do Algarve, à escala 1:100.000, e respetiva nota explicativa;
- Procurou-se implantar o Projeto sobre a Carta Geológica à escala 1:50.000, mas essa cartografia (Folha 50-A) não se encontra publicada;
- Cartas Militares n.º 581 e n.º 582, à escala 1:25.000, do IGeoE;
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Guadiana RH7;
- Carta Neotectónica de Portugal continental, à escala 1:1.000.000;
- Cartografia do Atlas do Ambiente disponibilizado pelo Instituto do Ambiente (atual APA – Agência Portuguesa do Ambiente), no que se refere à intensidade sísmica máxima registada no período 1901-1972 e à sismicidade histórica total.
- Regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes (RSAAEP), publicado pelo Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio;
- Zonamento sísmico considerado na NP EN 1998-1 e sismicidade histórica;
- Base de dados da DGEG- Direcção-Geral de Energia e Geologia e do LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia;
- Estudos de caracterização e diagnóstico da Revisão do PDM de Tavira (2021);

- Bases de dados dedicadas a Geossítios, disponibilizadas pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e pela Universidade do Minho (ProGeo);
- Portal SIORMINP - Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses.

Foram realizadas visitas ao terreno para completar os dados recolhidos e confirmar interpretações.

A análise incide particularmente na zona de implantação prevista para o Projeto, por ser aqui que a intervenção proposta poderá exercer influência – designadamente através de alterações ao substrato geológico ou da afetação de potenciais recursos geológicos ou geossítios identificados.

5.1.2 ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO

Do ponto de vista morfológico e de ocupação do solo, a área em causa situa-se num contexto predominantemente marcado por matriz rural (Fotografia 5.1), pontuada por núcleos urbanos de baixa densidade (Fotografia 5.2). Estes aglomerados distribuem-se de forma linear, seguindo o traçado das principais infraestruturas rodoviárias.



Fotografia 5.1 - Ocupação do solo de matriz rural

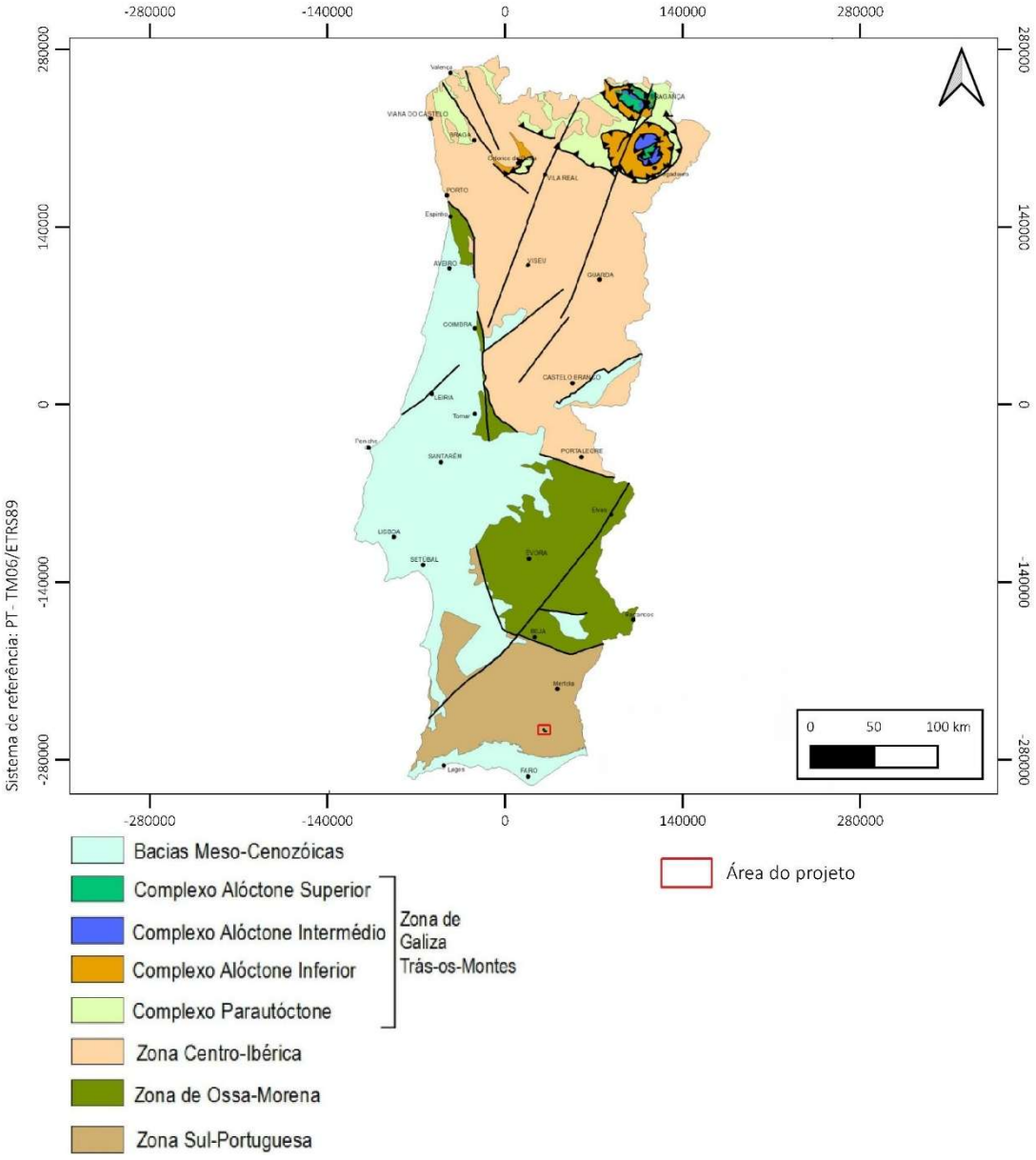


Fotografia 5.2 - Núcleo urbano de baixa densidade

5.1.2.1 GEOMORFOLOGIA REGIONAL

Do ponto de vista morfoestrutural, a Península Ibérica é composta por quatro grandes unidades: as bacias cenozóicas; as bacias meso-cenozóicas; as cadeias alpinas e o soco varisco do Maciço Hespérico, sendo esta a unidade mais extensa e representativa no território nacional.

A cartografia apresentada na Figura 5.1, permite observar que a área em estudo está situada integralmente sobre o Maciço Antigo (Hespérico), mais concretamente no domínio da Zona Sul Portuguesa, onde está inserido o Grupo do Flysch do Baixo Alentejo.



Fonte: Carta Geológica de Portugal à escala 1: 1 000 000, edição 2010, LNEG-LGM, Lisboa

Figura 5.1 - Esquema Tectono-Estratigráfico de Portugal Continental

O Grupo do Flysch do Baixo Alentejo ocupa quase todo o Baixo Alentejo e o norte do Algarve, estende-se entre o litoral alentejano até ao rio Guadiana e prolonga-se para além deste rio, através de Espanha, pela província de Huelva.

Devido à sua grande extensão, este grupo de formações de tipo "flysch", constituído pelas unidades de Mértola (2 760 km^2), de Mira (3 790 km^2) e de Brejeira (1 450 km^2), tem uma grande representatividade na zona tectono-paleogeográfica em que está integrado, a Zona Sul Portuguesa (Pinho, 2003).

A região meridional de Portugal, que abrange a área de estudo, é caracterizada por peneplanícies de cota média pouco elevada e depressões extensas. Salienta-se que 62 % deste território

corresponde a altitudes inferiores a 200 m; os terrenos de altitude inferior a 400 m correspondem a 97 % da região; os relevos mais acentuados são raros e os terrenos com altitude acima dos 700 m representam apenas 0.2 % da área, enquanto os terrenos com altitude entre 400 e 700 m apenas 2.8 %, tais como as Serras de Monchique (902 m), Caldeirão (589 m) onde se situa a área do Projeto, Vigia (589 m) e Grândola (325 m) (Teixeira, 1981).

De acordo com Ribeiro *et al.* (1991), no limite sul da peneplanície do Baixo Alentejo, levantam-se relevos tectónicos importantes que constituem a Serra do Algarve, formada por duas partes que contactam entre si pela portela de São Bartolomeu de Messines (161 m), uma depressão que, segundo Feio (1951), corresponde a um acidente tectónico de orientação Noroeste-Sudeste.

A parte oriental, ou Serra do Caldeirão onde se situa a área do Projeto, tem uma forma aproximadamente elíptica e é bastante assimétrica. No flanco norte é formada por um empolamento da peneplanície do Baixo Alentejo, a qual sobe de forma impercetível entre Castro Verde (240 m) e Almodôvar (310 m), subindo muito após esta povoação de forma contínua até ao cimo da serra (589 m) (Feio, 1951).

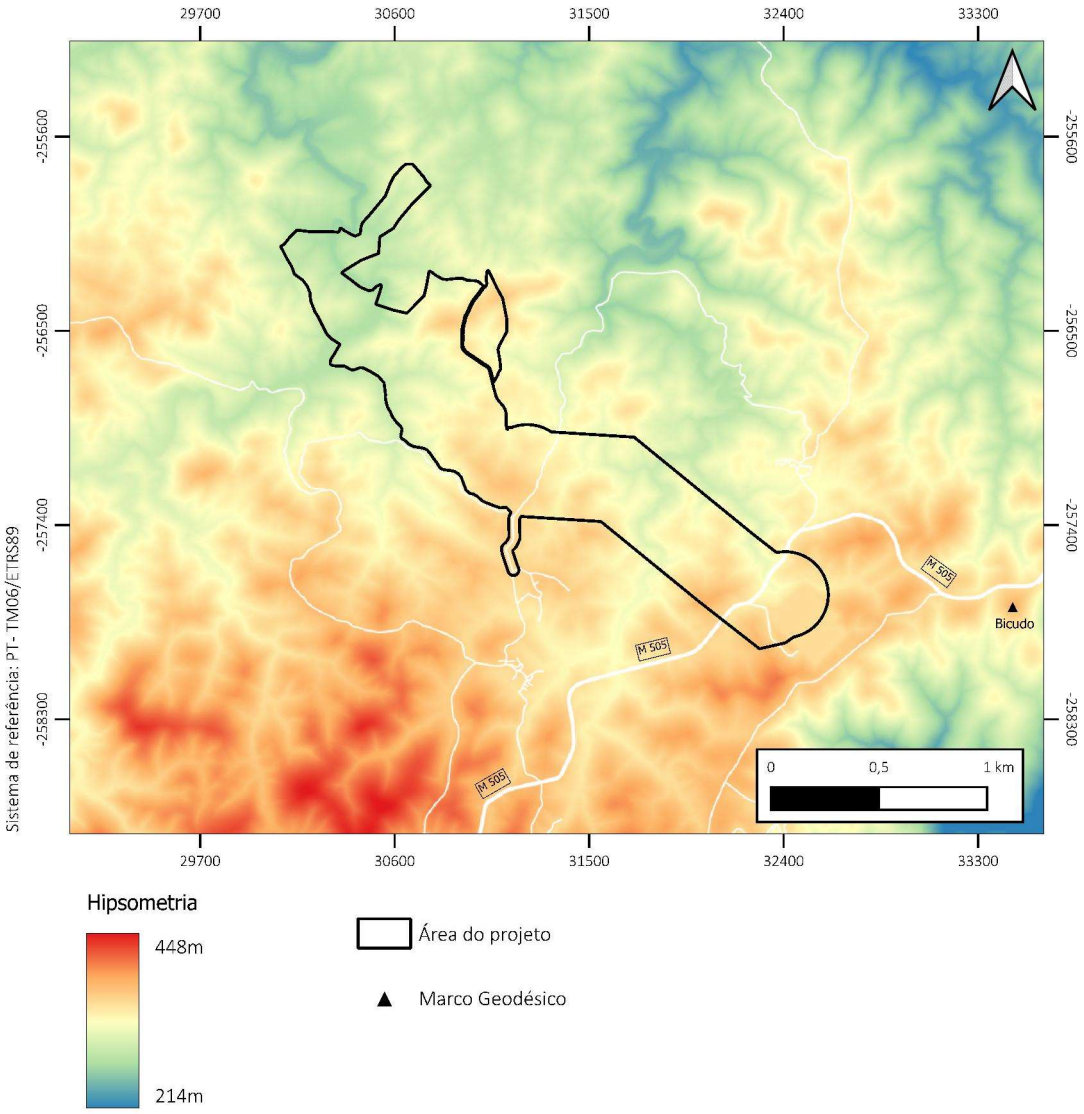
5.1.2.2 GEOMORFOLOGIA LOCAL

A área em estudo exibe uma geomorfologia caracterizada por relevo predominantemente inclinado a acentuado, desenvolvidos sobre solos maioritariamente xistentos e grauvacóides. O território, situado entre as cotas de 260 e 390 metros, tem presente uma rede hidrográfica de regime sazonal.

A génese e morfologia das formas de relevo observadas na área estudada estão condicionadas pela natureza do substrato geológico onde se registam influências de fatores tectónicos e da presença de recursos hídricos sazonais que interligam os cumes através de talvegues.

Os recursos hídricos superficiais na área do Projeto, que modelaram a geomorfologia local, caracterizam-se principalmente pela presença ribeira da Foupanilha, afluente da Ribeira da Foupana, que desagua na ribeira de Odeleite. A ribeira da Foupanilha apresenta um escoamento que segue genericamente a orientação Sudoeste-Nordeste.

Segundo a Carta Hipsométrica do Atlas do Ambiente, o Projeto apresenta uma orografia de carácter muito semelhante, sendo as cotas mais baixas na zona envolvente da ribeira da Foupanilha e as mais elevadas perto da Subestação de Tavira (Figura 5.2).



Fonte: Centro de Dados da DGT

Figura 5.2 - Mapa Hipsométrico da envolvente da área do Projeto

Área de estudo da Central Solar Fotovoltaica

A área de implantação da Central Solar Fotovoltaica caracteriza-se morfologicamente como um planalto com relevo predominantemente inclinado a acentuado, caracterizada pela presença de xistos e grauvaques, onde as cotas mais altas são de 380 m, diminuindo ligeiramente para cotas de 260 m ao entrar no domínio da ribeira da Foupanilha. A rede de drenagem, de padrão dendrítico, é composta por linhas de água efémeras ou de caudal estritamente sazonal. Nas fotografias seguintes é possível observar a morfologia da área em estudo (Fotografia 5.3) e a ribeira da Foupanilha (Fotografia 5.4).



Fotografia 5.3 - Morfologia da área de implantação da Central Solar Fotovoltaica



Fotografia 5.4 - Ribeira da Foupanilha

Área de estudo do corredor da Linha Elétrica

A área de estudo para a implantação da Linha Elétrica caracteriza-se morfologicamente como um planalto com relevo predominantemente inclinado a acentuado , onde se registam cotas entre os 320 e os 390 metros caracterizado pela presença de xistos e grauvaques. Nas proximidades da Subestação de Tavira, a intervenção antrópica na geomorfologia é visível em alguns sectores da área, como se pode verificar na Fotografia 5.5 e Fotografia 5.6.

Concluindo, verifica-se uma notória homogeneidade altimétrica na zona de implantação do Projeto, a qual se traduz em relevo predominantemente inclinado a acentuado.



Fotografia 5.5 - Intervenção antrópica na geomorfologia



Fotografia 5.6 - Zona de implantação da Linha Elétrica

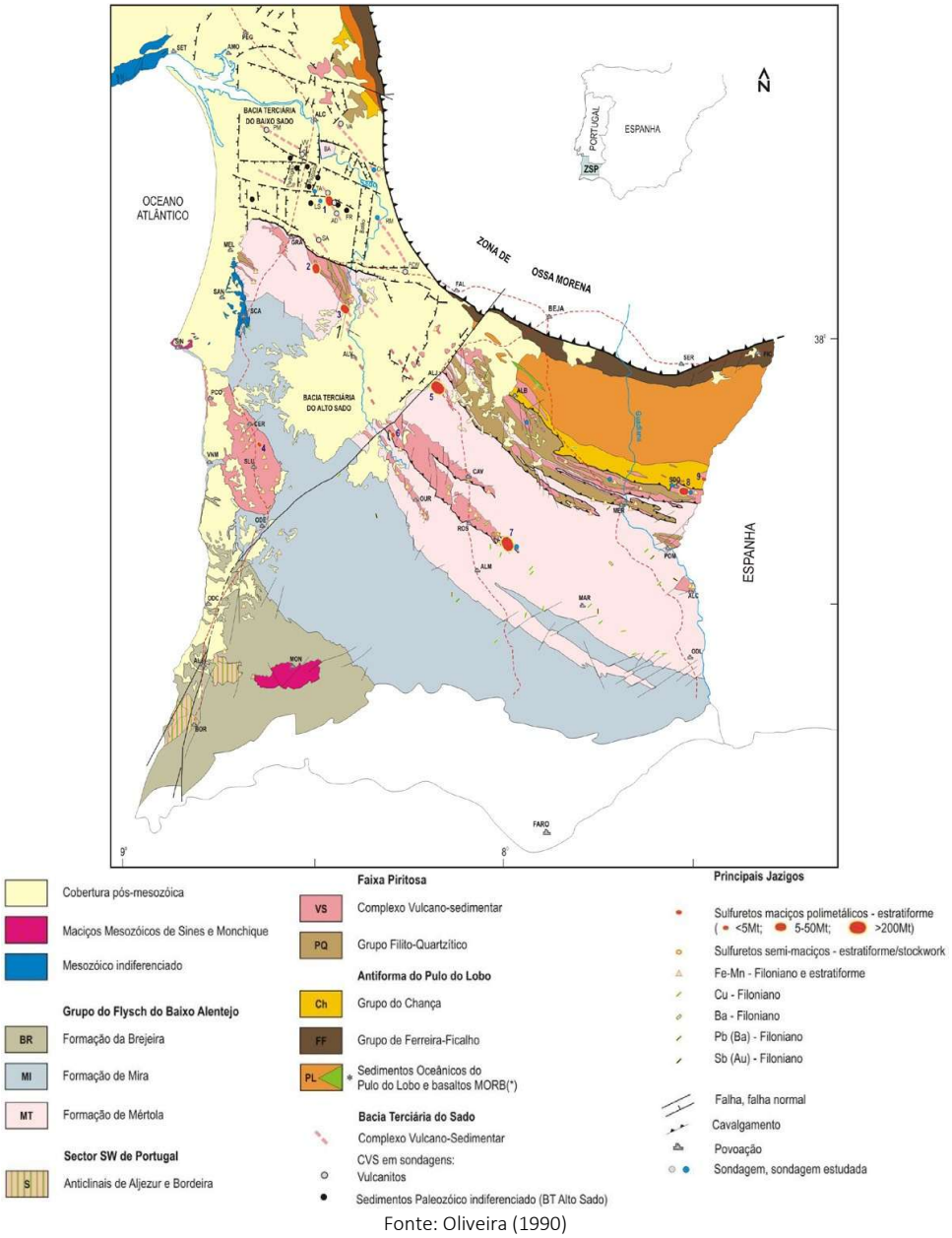
5.1.3 ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

5.1.3.1 GEOLOGIA REGIONAL

Portugal continental é dividido em várias grandes unidades morfo-estruturais, que são o Maciço Antigo ou Hespérico, individualizado na Zona de Galiza Trás-os-Montes, Zona Centro-Ibérica, Zona

de Ossa-Morena e Zona Sul-Portuguesa, e nas bacias meso-cenozoicas que são individualizadas na Orla Ocidental, Orla Meridional e Bacia Cenozoica do Tejo-Sado.

Na Zona Sul Portuguesa, onde se localiza a área do Projeto, são identificados quatro domínios principais (Figura 5.3), designadamente Pulo do Lobo, Faixa Piritosa, Grupo do Flysch do Baixo Alentejo e Sector Sudoeste (Oliveira, 1990).



Fonte: Oliveira (1990)

Figura 5.3 – Domínios geológicos da Zona Sul Portuguesa

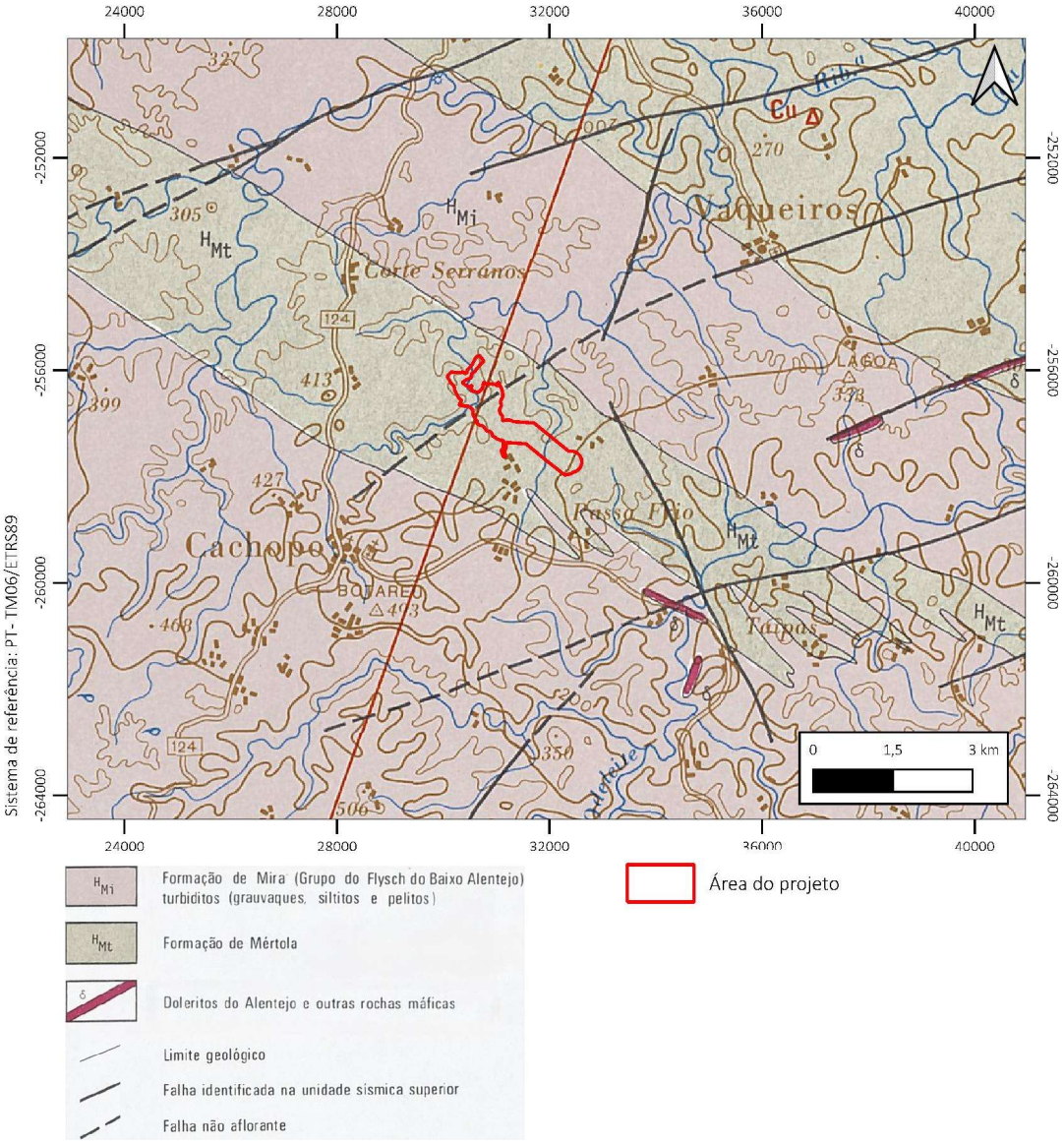
A Zona Sul Portuguesa (ZSP) corresponde a um dos principais domínios geológicos variscos da região Sudoeste da Península Ibérica (Oliveira, 1990; Oliveira, 1992; Silva *et al.* 2013; Oliveira *et al.*, 2013), sendo formada por sedimentos e rochas vulcânicas datadas do Devónico até ao Carbónico (Pereira *et al.*, 2007, 2008). Entre os vários subdomínios da ZSP sobressai a Faixa

Piritosa Ibérica, uma província mineira caracterizada pela presença de jazigos de sulfuretos maciços polimetálicos associados a sedimentos e rochas vulcânicas do Complexo Vulcano Sedimentar de Idade Estruniano- Viseano Superior (Pereira *et al.*, 2007, 2008; Matos *et al.*, 2011). Os jazigos estratiformes presentes nesta região são explorados desde os tempos romanos, contudo, e apesar da maioria dos depósitos estarem esgotados, a continuidade dos Projetos de prospeção realizados por companhias internacionais e os novos avanços do conhecimento geológico regional, demonstram o potencial da província mineira, a qual conta com lavra ativa em cinco centros mineiros repartidos por Portugal e Espanha (Pereira *et al.*, 2008; Matos *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2013; Oliveira *et al.*, 2013).

De um ponto de vista estrutural, a ZSP caracteriza-se como uma faixa arqueada marcada por carreamentos e dobras vergentes para sudoeste (Oliveira *et al.*, 2013).

Apresentam-se na Figura 5.4 as principais formações geológicas existentes na área de estudo, com base na Carta Geológica de Portugal, à escala 1:200 000 (folha 8), publicada pelo Instituto Geológico e Mineiro, atual LNEG.

Geologicamente, a área em estudo localiza-se na Formação de Mértola (Viseano Superior Médio) do Grupo Flysch do Baixo Alentejo (GFBA), junto ao seu contacto com a Formação de Mira (Serpukoviano), também inserida no GFBA (Matos e Rosa, 1999; Oliveira e Matos, 2004). Este limite estratigráfico apresenta uma orientação geral Oés-noroeste – És-sudeste, sendo definido, na zona de Vaqueiros, por níveis de goniatites (Oliveira e Wagner-Gentis, 1983; Korn, 1997).



Fonte: LNEG

Figura 5.4 - Extrato da Carta geológica, à escala 1:200 000, Folha 8

5.1.3.2 GEOLOGIA LOCAL

O Grupo Flysch do Baixo Alentejo trata-se de uma sucessão de turbiditos profundos com espessura superior a 5 km, que ocupa cerca de metade da área da ZSP, a que se atribuiu a designação Culm, por comparação com as sucessões litologicamente similares de Inglaterra e Alemanha. O trabalho pioneiro desenvolvido por Oliveira *et al.* (1979), conduziu à divisão da sucessão do Grupo do Flysch do Baixo Alentejo (GFBA) em três unidades litostratigráficas, as Formações de Mértola, Mira e Brejeira. O estudo dos amonóides encontrados nas unidades constituintes permitiu datar estas formações com idades escalonadas entre o Viseano Superior e o Moscoviano. A Formação de Mértola foi posteriormente objeto de estudo pormenorizado

(Oliveira, 1988), tendo sido dividida em cinco membros com predomínio de grauvaques, separados por outros tantos níveis com predomínio de xistos argilosos.

Os estudos geoquímicos, realizados por Rodrigues *et al.* (2008), Fernandes *et al.* (2008, 2010) e por Jorge *et al.* (2013), vieram trazer luz sobre a proveniência dos sedimentos e paleogeografia do GFBA. A proveniência dos sedimentos do GFBA terá sido um sistema arco vulcânico continental/ margem ativa, provavelmente situado na margem da Zona de Ossa Morena, com contribuição de uma crusta continental mais antiga, particularmente marcada na Formação da Brejeira, situada na placa Avalónia (Jorge *et al.*, 2013). O estudo das idades U-Pb em zircões detríticos do GFBA mostra que os sedimentos das formações de Mértola e de Mira têm o mesmo espectro de idades, com o pico aproximadamente 330 milhões de anos, enquanto na Formação da Brejeira o pico da idade é aproximadamente 615 milhões de anos. Além disso, na Formação da Brejeira não existem zircões com idade inferior a 350 milhões de anos e existe uma população importante de 900-1100 milhões de anos, que não está presente nas outras formações. Segundo estes autores, os sedimentos das Formações de Mértola e de Mira terão tido a sua fonte predominantemente na margem da Zona de Ossa Morena e, em menor escala, na própria ZSP, enquanto os sedimentos da Formação da Brejeira terão sido originários do terreno Meguma-Avalónia, com base em dados geoquímicos e petrográficos.

A Formação de Mértola, onde está inserida a área em estudo, apresenta uma litologia acidentada que resulta de uma intensa perturbação tectónica, a qual condiciona predominantemente a Formação de Mértola. Este contexto tectónico, associado a uma erosão diferencial pronunciada entre as litologias metamórficas presentes – com o xisto a revelar uma maior suscetibilidade à erosão face à maior resistência do grauvaque – constitui o principal fator modelador da paisagem. Registam-se, ainda, intercalações de filonetes de quartzo.

O maciço rochoso aflora a profundidades reduzidas, sendo a cobertura superficial constituída por solos residuais e/ou coluvionares, os quais suportam uma vegetação arbustiva. Os afloramentos rochosos são pouco expressivos, localizando-se, regra geral, em taludes íngremes moldados pela rede hidrográfica ou nos cortes dos acessos viários existentes.

Esta Formação é constituída por bancadas, de espessura centimétrica a métrica, de grauvaques que alternam com xistos argilosos e siltitos (Fotografia 5.7 e Fotografia 5.8), e ainda níveis de conglomerados e de raros depósitos de torrentes de lama intercalados na sucessão (Oliveira *et al.*, 2013).



Fotografia 5.7 - Grauvaques



Fotografia 5.8 - Xistos

No Estudo Geológico-Geotécnico foram identificadas, na zona de implantação da subestação, as principais famílias de descontinuidades que compartimentam o maciço rochoso (Quadro 5.1).

Quadro 5.1 – Principais famílias de descontinuidades

Famílias	Direção	Inclinação
S0/xdd	120°- 130°	35°- 45° NE
J1	120°- 130°	60° S
J2	20°- 35°	70°- 90° W
J3	150°- 175°	60°- 70° W
J4	40°- 55°	88° N

Na Figura 5.5 apresenta-se o diagrama de rosetas que permite verificar a distribuição espacial das referidas famílias, com destaque para a xistosidade (xdd). O ponto de observação 3 (PO3) é o que melhor representa a compartimentação do maciço rochoso e, por essa razão, deverá ser a base de partida para qualquer análise de estabilidade estrutural dos taludes de escavação.

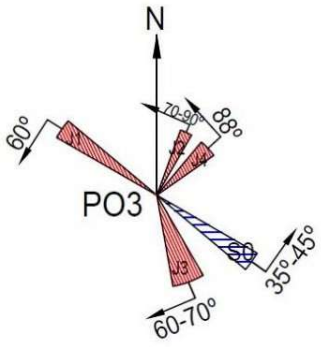
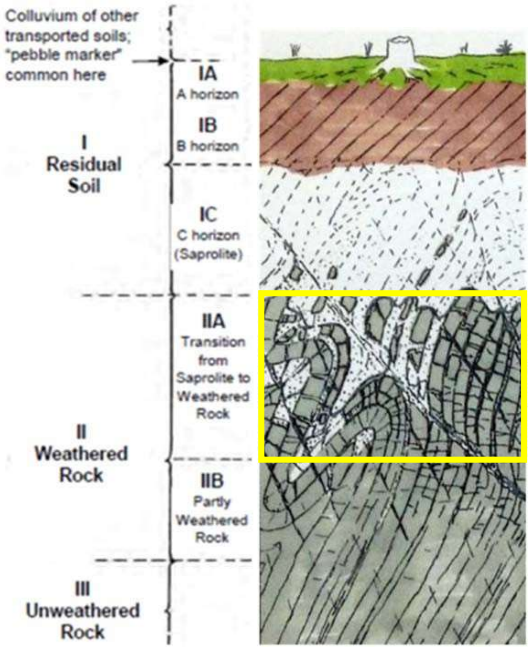


Figura 5.5 – Diagrama de rosetas

Os grauvaques apresentam as estruturas sedimentares características dos turbiditos, nomeadamente as clássicas, com dobrassedimentares, com filões clásticos, etc.

Estas estruturas sedimentares com dobrassedimentos são apresentadas no Estudo Geológico-Geotécnico realizado na CSF. Após a abertura dos poços de reconhecimento e pela análise dos taludes na envolvente da área, o perfil de meteorização que melhor se ajusta ao ambiente geológico, geotécnico e estrutural dos locais de estudo é apresentado na Figura 5.6.



Fonte: Adaptado de Patton & Deere, 1971

Figura 5.6 – Perfil de meteorização tipo de rochas metamórficas

A partir do Estudo Geológico-Geotécnico, admite-se que o perfil de subsolo que melhor caracteriza a área em estudo consiste numa disposição de horizontes semelhante a I (IA+IB+IC) e IIA. A nega de escavação dos poços de reconhecimento (Figura 5.7) situar-se-á, tendencialmente, próximo da interface com o horizonte IIB. De referir, ainda, que o horizonte com maior presença de matéria orgânica (IA) é bastante delgado, sem interesse para o Projeto.

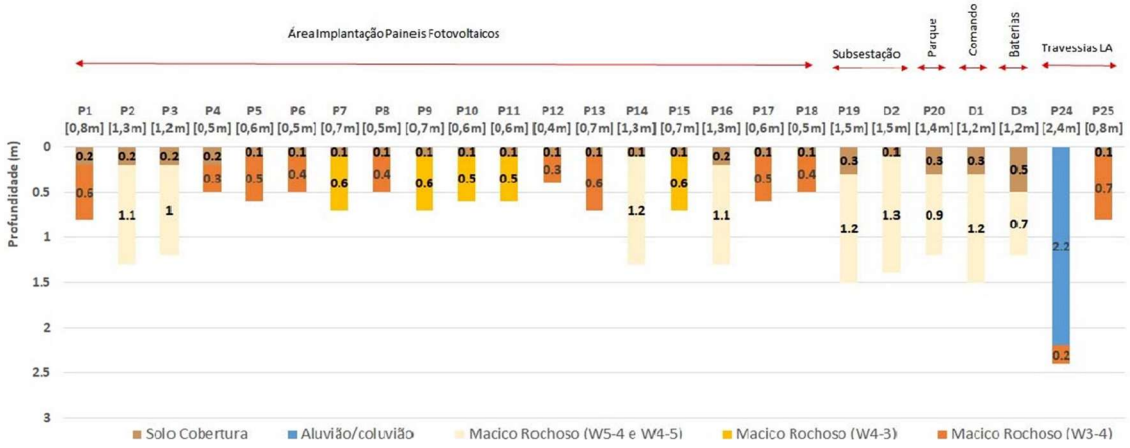


Figura 5.7 - Síntese das espessuras dos tipos de materiais intersetados

Os afloramentos rochosos são escassos e, em regra, associados às encostas cortadas pelas linhas de água – essencialmente na Ribeira da Foupanilha – ou nos taludes dos acessos existentes. A exposição do substrato rochoso verifica-se essencialmente na envolvente da Ribeira da Foupanilha, onde a ação do escoamento superficial contribui para a exposição do substrato. Na Figura 5.8 representa-se a profundidade dos solos de cobertura nos poços de reconhecimento do Estudo Geológico-Geotécnico, sobrepostos aos elementos da CSF de Terra Ruiva e às movimentações de terras (escavação e aterro).

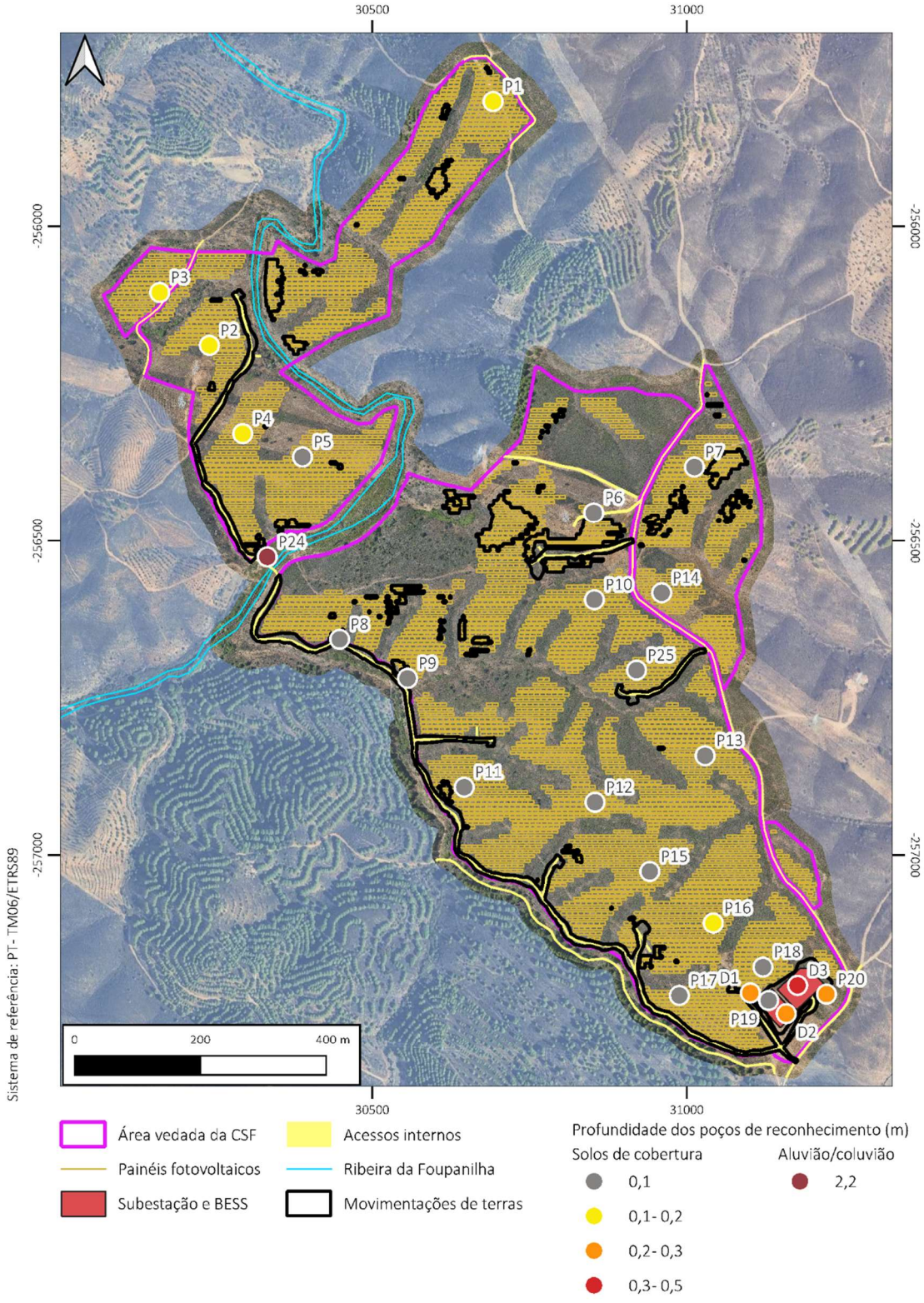


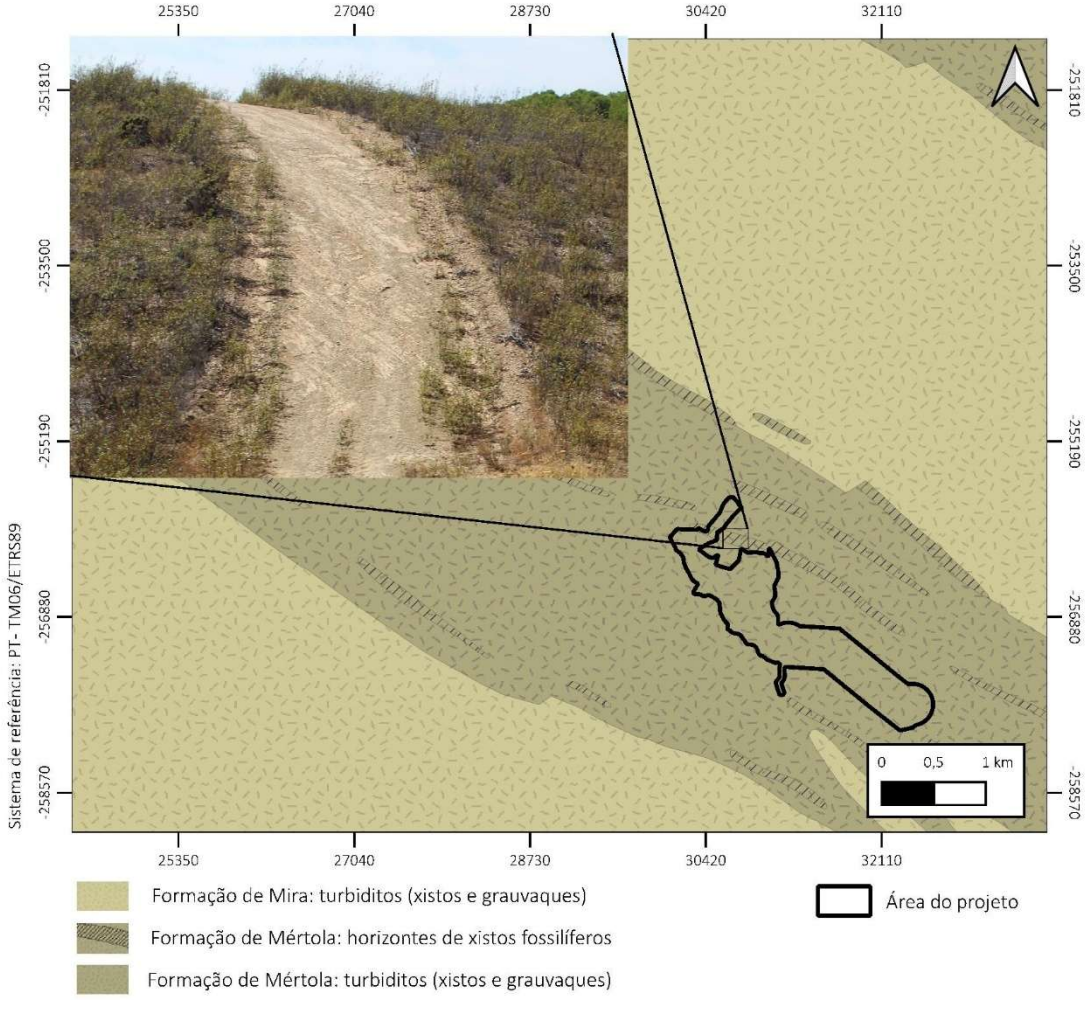
Figura 5.8 – Profundidade (m) dos solos de cobertura nos poços de reconhecimento do estudo Geológico - Geotécnico

Muitas das bancadas de grauvaques são ricas em clastos de argila arrancados ao substrato sedimentar, e ao microscópio mostram a presença de fragmentos de vulcanitos ácidos e básicos, quartzo vulcânico, cherte, quartzito e de xistos com clivagem, dispersos numa matriz sericito-

clorítica. Os conglomerados também contêm calhaus e blocos com as mesmas litologias e são mais comuns próximo dos contactos com as rochas da Faixa Piritosa. A composição dos clastos e calhaus dos grauvaques e conglomerados sugere proveniência da própria Faixa Piritosa.

O estudo sistemático das paleocorrentes na região de Mértola indicou, claramente, o sentido das correntes de noroeste para sudeste. Esta unidade forneceu fósseis de amonóides, em impressões nos xistos ou em nódulos silto-carbonatados, que indicam idades correspondentes ao Viseano Superior, com a Biozona de Nanofósseis Calcários baseada na ocorrência de Raistrickianigra, a Superszone de Nanofósseis baseada na ocorrência de *Savitrisporites nux*, e a Zona de Nanofósseis Calcários baseada na ocorrência de *Bellispores nitidus* (Pereira *et al.*, 2007, 2008).

O xisto fossilífero ocorre predominantemente no topo da Formação de Mértola, onde geralmente transita gradualmente para a Formação de Mira, como se pode verificar na Figura 5.9.



Fonte: LNEG

Figura 5.9 - Representação dos xistos fossilíferos no excerto da Carta Geológica do Algarve, à escala 1:100 000

A passagem da Formação de Mértola para a Formação de Mira faz-se, ao longo de muitas dezenas de quilómetros, por uma banda constituída predominantemente por xistos argilosos e siltitos finamente estratificados, com espessura da ordem dos 50 a 100 metros, onde ocorrem amonóides do Viseano Superior mais alto.

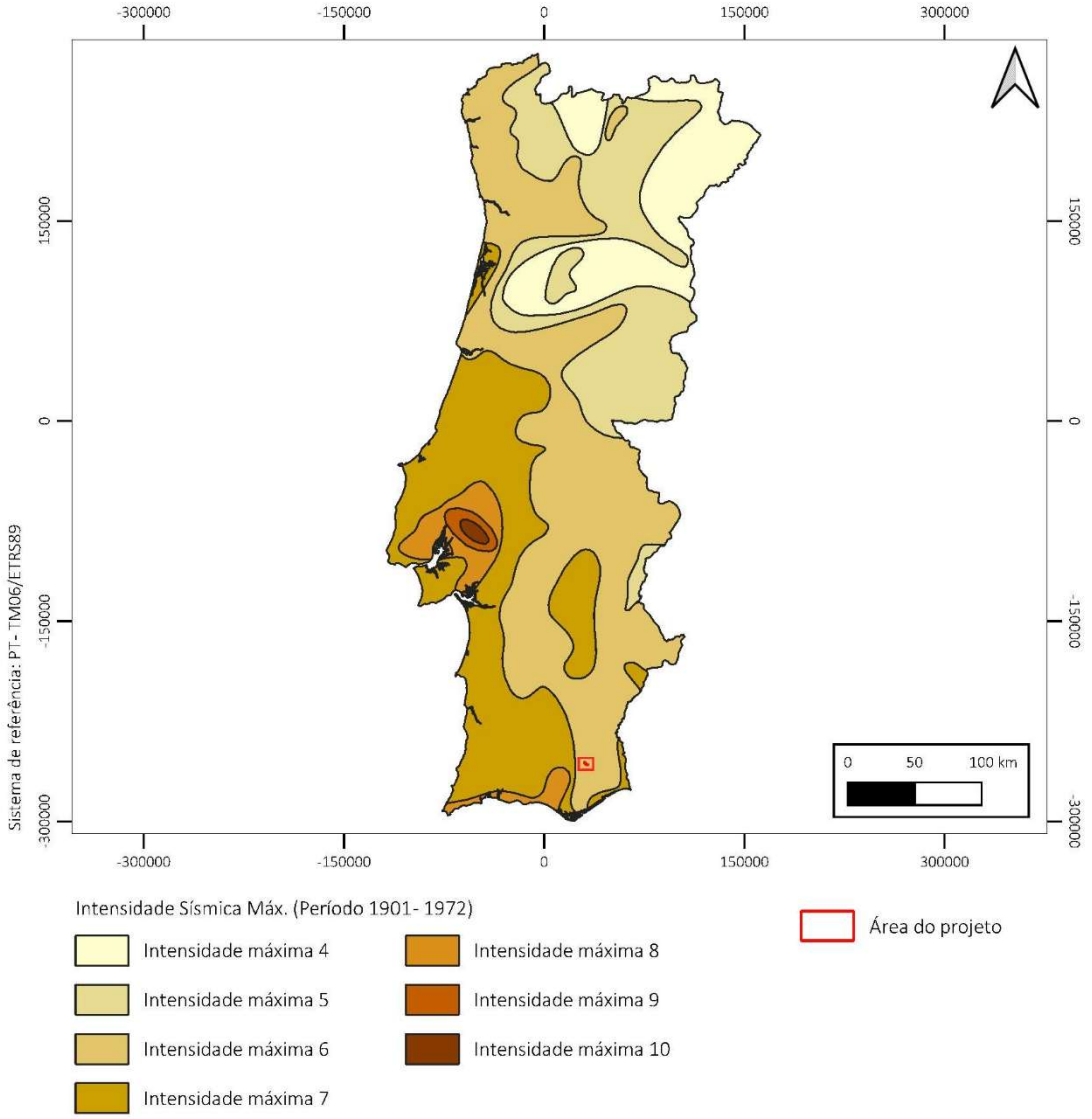
A Formação de Mira é descrita em Oliveira *et al.* (2013) como sendo constituída por turbiditos finamente estratificados com sucessões mais ricas em bancadas de grauvaques e raros conglomerados. Esta sucessão é interpretada pelos referidos autores como indicadora da progradação a sul de canais e lóbulos para a região da planície abissal. A idade da Formação Mira situa-se do Viseano Superior ao Bashkiriano Inferior e foi atribuída com base em macrofauna, dada a ocorrência dos amonoides Dombarites, Lyrogoniatites e Cravenoceras (Korn, 1997; Oliveira *et al.*, 2013). Adicionalmente, os resultados palinológicos, sendo restrito aos xistos negros da região de Castro Marim, correspondem à Zona de Nanofósseis Calcários do Viseano superior com o aparecimento da espécie-chave *Bellispores nitidus* (Pereira *et al.*, 2007, 2008).

A Formação de Brejeira está representada por uma sucessão de quartzitos impuros, quartzograuvaques e xistos argilosos intercalados, na sua parte inferior, seguido por turbiditos que se estendem até ao contacto com a Orla Meso-Cenozoica do Algarve (Oliveira *et al.*, 2013). O estudo palinológico revelou 6 Biozonas situadas entre o Bashkiriano até ao Moscoviano superior (Pereira, 1997, 1999), correlacionadas com a biozonação baseada em amonoides (Korn, 1997).

5.1.4 Sismicidade e Tectónica

5.1.4.1 Sismicidade

A intensidade sísmica é um parâmetro que permite avaliar as vibrações sísmicas sentidas num certo local tendo em conta os efeitos produzidos em pessoas, objetos e estruturas. De acordo com a Carta de Intensidade Sísmica (escala internacional, período e 1901- 1972) observada em Portugal Continental a área do Projeto situa-se na zona 6 (Figura 5.10).



Fonte: Atlas do Ambiente (APA)

Figura 5.10 – Localização da área do Projeto na Carta de Intensidade Sísmica (escala internacional)

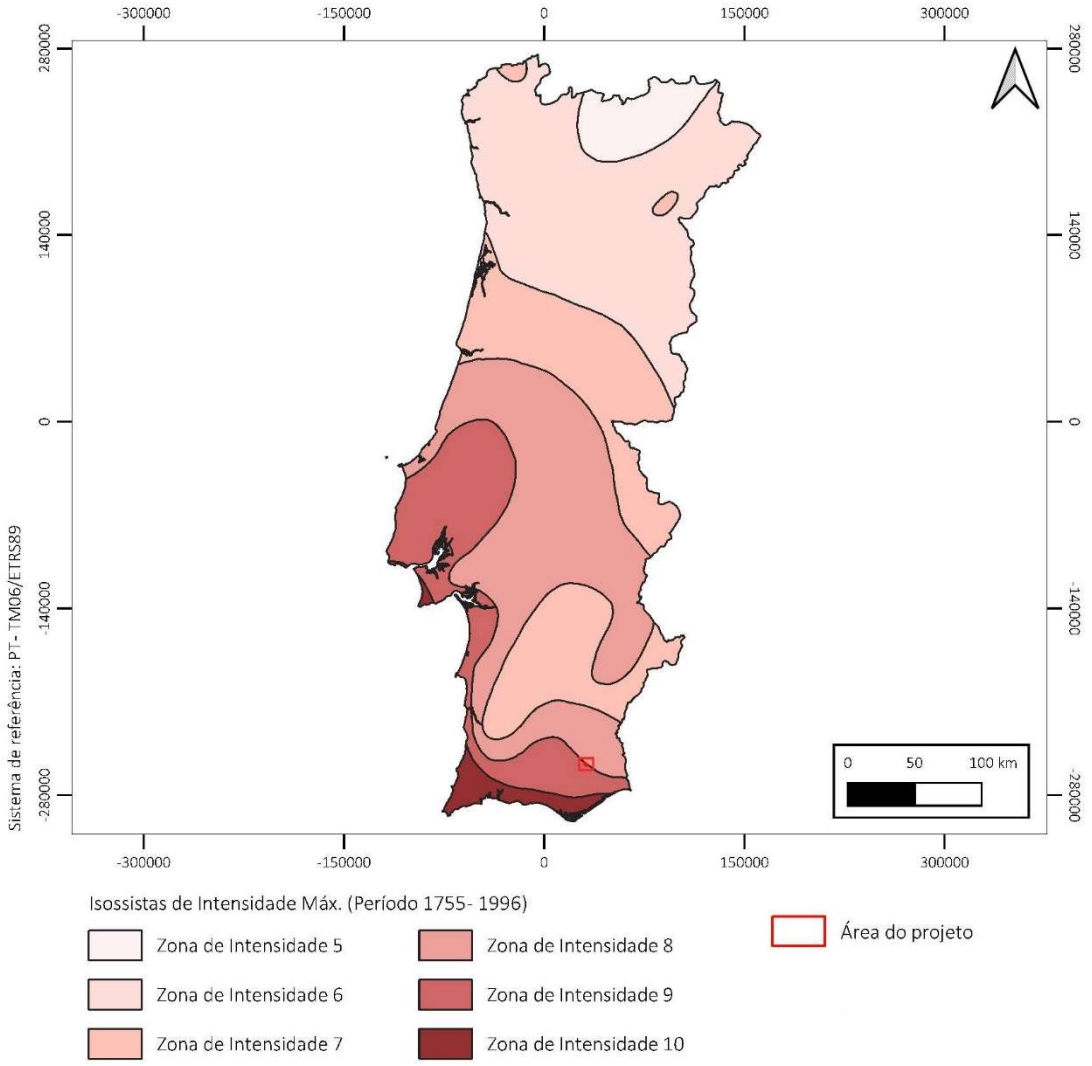
Relativamente à Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (escala de Mercalli Modificada de 1956, período de 1755-1996), a área do Projeto situa-se na zona com intensidade sísmica máxima de grau 9 (Figura 5.11).

Analisando a escala de Mercalli modificada de 1956 para Portugal continental, os sismos de grau 9 são desastrosos e provocam pânico geral. As construções sofrem danos consoante o tipo de construção: [8]alvenaria D é destruída; [9]alvenaria C é grandemente danificada, às vezes com

[8] Alvenaria B- Bem executada e argamassada; reforçada mas não projetada para resistir às forças horizontais.

[9] Alvenaria C- De execução ordinária e ordinariamente argamassada, sem zonas de menor resistência tais como a falta de ligação nos cantos (cunhais), mas não é reforçada nem projetada para resistir às forças horizontais.

completo colapso; as [10]alvenarias B são seriamente danificadas. Danos gerais nas fundações. As estruturas, quando não ligadas, deslocam-se das fundações. As estruturas são fortemente abanadas. Fraturas importantes no solo. Nos terrenos de aluvião dão-se ejeções de areia e lama; formam-se nascentes e crateras arenosas.



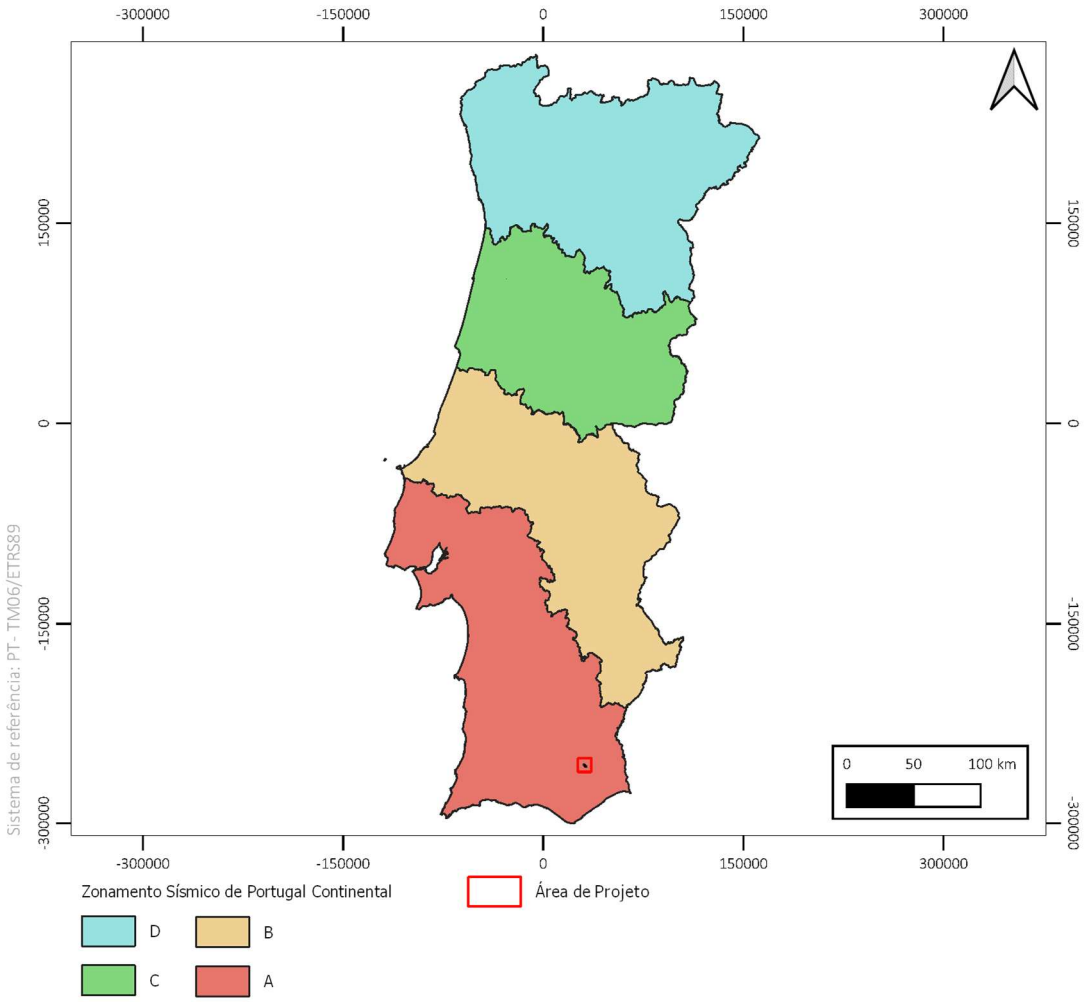
Fonte: Atlas do Ambiente (APA)

Figura 5.11 - Localização da área do Projeto na Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (escala de Mercalli Modificada de 1956)

A sismicidade de uma região também pode ser avaliada com base no grau de sismicidade atribuído pelo Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP), de 1983, definido pelo Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio, e pelo Decreto-Lei n.º 357/85, de 2 de setembro, que procede à quantificação da ação dos sismos em Portugal, apresentando uma divisão em 4 zonas que, por ordem decrescente de sismicidade, são designadas por A, B, C e D. A

[10] Alvenaria D- Construída de materiais fracos tais como os adobes; argamassas fracas; execução de baixa qualidade; fraca para resistir às forças horizontais.

área do Projeto insere-se na zona A, a qual apresenta maior risco de incidência de fenómenos sísmicos, como é possível verificar na Figura 5.12. A influência do grau de sismicidade é traduzida pelo coeficiente de sismicidade, α.



Fonte: RSAEEP, 1983

Figura 5.12 - Zonamento Sísmico de Portugal Continental

No contexto da dinâmica global de placas tectónicas, Portugal Continental e os arquipélagos dos Açores e da Madeira situam-se na placa Eurasiática, numa posição próxima do limite com a placa africana, marcado pela falha Açores-Gibraltar. O território continental integra a subplaca ibérica, separada da massa continental europeia pelo sistema montanhoso dos Pirenéus.

A separação entre as placas Americana e Eurasiática é estabelecida pela Crista Média Atlântica, uma estrutura de rifte oceânico, onde predomina um regime de expansão das placas referidas. A partir deste sistema, estende-se para este a falha Açores-Gibraltar, que prossegue pelo Mediterrâneo.

A localização geotectónica singular de Portugal, numa zona de transição entre o limite de placas

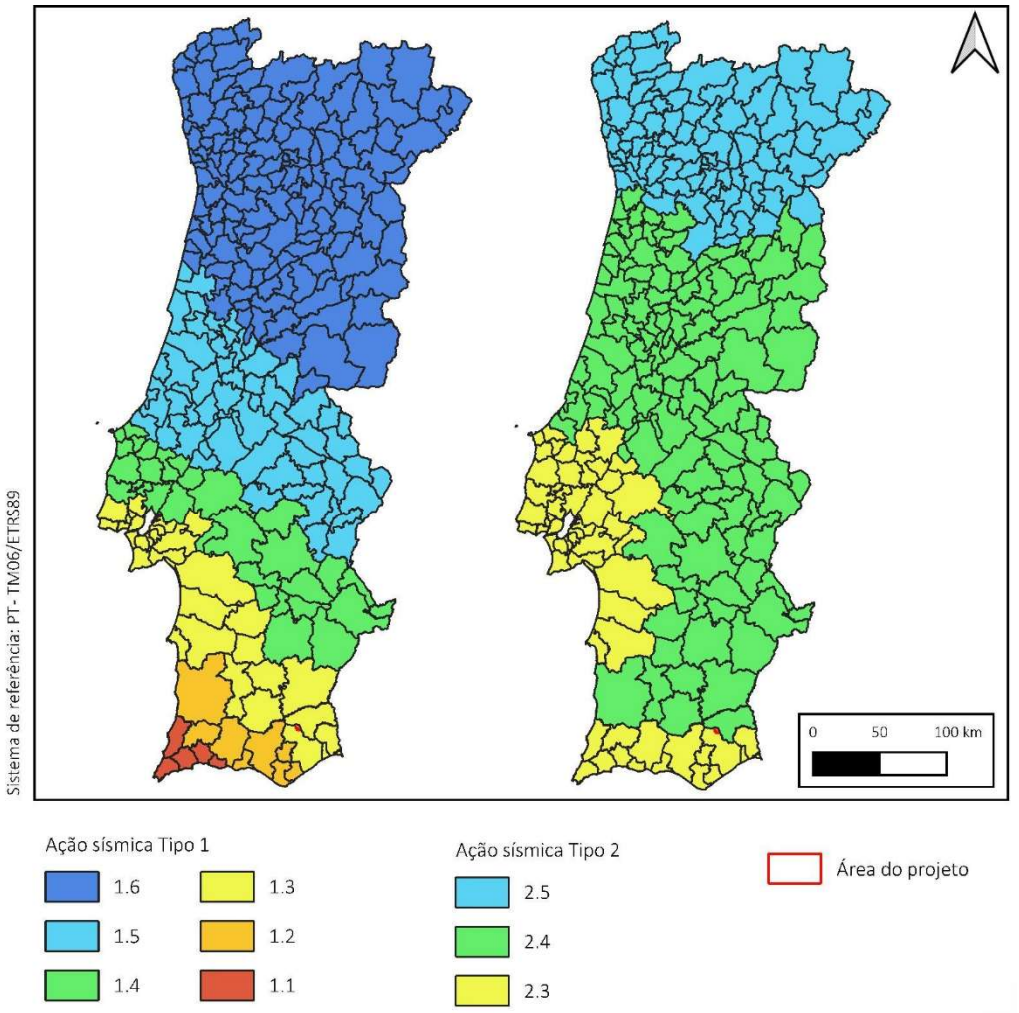
africana-ibérica e o interior continental estável do noroeste da Europa, é afetado por duas grandes zonas de atividade sísmica:

- Sismicidade interplaca, gerada ao longo da fronteira entre as placas Eurasiática e Africana, na zona de falha Açores-Gibraltar, com potencial para gerar sismos de grande magnitude (como os eventos de 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 (como o registado em 1909).

Esta dualidade de contextos sismogénicos implica a necessidade de considerar dois tipos distintos de ação sísmica na avaliação do risco e no dimensionamento de estruturas:

- Um cenário designado de sismo "afastado", referente aos sismos com epicentro na região atlântica e correspondente à Ação Sísmica Tipo 1;
- Um cenário designado de sismo "próximo", referente aos sismos com epicentro no território Continental e que corresponde à Ação Sísmica Tipo 2.

Posto isto, apresenta-se em seguida, na Figura 5.13 o zonamento sísmico para Portugal Continental proposto no NP EN 1998-1:2010 – "Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos – Parte 1: regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios", no qual se inclui ainda o Anexo Nacional – considerando os dois tipos de ação sísmica.



Fonte: Eurocódigo (NP EN 1998-1 2009)

Figura 5.13 - Zonamento Sísmico

A zona onde se insere a área do Projeto corresponde à zona sísmica 1.3, relativamente à ação sísmica do Tipo 1 e à zona 2.3 no que se refere à ação de Tipo 2. Os valores da aceleração sísmica de referência (a_{gR}), para as diversas zonas sísmicas e para os dois tipos de ação sísmica, constam do Quadro 5.2.

Quadro 5.2 – Valores de aceleração sísmica de referência para os dois tipos de ação sísmica

Ação sísmica Tipo 1		Ação sísmica Tipo 2	
Zona sísmica	a_{gR} [m/s^2]	Zona sísmica	a_{gR} [m/s^2]
1.10	2.50	2.10	2.50
1.20	2.00	2.20	2.00
1.30	1.50	2.30	1.70
1.40	1.00	2.40	1.10
1.50	0.60	2.50	0.80
1.60	0.35	-	-

A referida norma define diferentes tipos de terreno (A, B, C, D, E, S1 e S2), os quais são descritos através de perfis estratigráficos. A sua identificação tem como objetivo principal considerar a influência das condições geotécnicas locais na ação sísmica.

No presente cenário geológico foi considerado o seguinte perfil de terreno tipo:

- Xistos e Grauvaques- "Tipo A" referido como "Rocha ou outra formação geológica do tipo rochoso, que inclua, no máximo, 5 m de material mais fraco à superfície".

No Quadro 5.3 apresentam-se os parâmetros que descrevem os espectros de resposta elástica para os dois tipos de ação sísmica.

Quadro 5.3 – Parâmetros descritores dos espectros de resposta elástica

Tipo de Terreno	Ação sísmica Tipo 1				Ação sísmica Tipo 2			
	S_{max}	T_B	T_C	T_D	S_{max}	T_B	T_C	T_D
A	1.00	0.10	0.60	2.00	1.00	0.10	0.25	2.00
B	1.35	0.10	0.60	2.00	1.35	0.10	0.25	2.00
C	1.60	0.10	0.60	2.00	1.60	0.10	0.25	2.00
D	2.00	0.10	0.80	2.00	2.00	0.10	0.30	2.00
E	1.80	0.10	0.60	2.00	1.80	0.10	0.25	2.00

Com base nos coeficientes de importância (γ_I) indicados no Quadro 5.4 para as diferentes classes de importância, e consoante o tipo de informação expectável para o local, determinam-se os valores da aceleração (a_g) para diferentes períodos de retorno, considerando sismos afastados (ação sísmica Tipo 1) e próximos (ação sísmica Tipo 2).

Quadro 5.4 – Períodos de retorno e coeficientes de importância em função das classes de importância de edifícios, definido no Eurocódigo 8

Classe de importância	Período de retorno [anos]	Coeficientes de importância (γ_I)	
		Ação sísmica Tipo 1	Ação sísmica Tipo 2
I	243	0.65	0.75
II	475	1.00	1.00
III	821	1.45	1.25
IV	1303	1.95	1.50

A determinação do valor do deslocamento à superfície do terreno (dg), correspondente ao valor da aceleração à superfície do terreno, poderá ser efetuada pela seguinte expressão:

$$dg = 0.025.a_g.S.T_C.T_D$$

Da análise dos elementos anteriormente expostos, resulta o enquadramento sísmico do local, apresentado no Quadro 5.5. Estes parâmetros devem obrigatoriamente ser considerados na definição das soluções estruturais a adotar no âmbito do presente Projeto, devendo prevalecer a adoção do cenário mais desfavorável.

Quadro 5.5 – Enquadramento sísmico da área em estudo

Perfil de terreno	Ação sísmica	Zona sísmica	a_{gR} [m/s^2]	a_g (1) [m/s^2]	S_{max} / S	a_g.S [m/s^2]	α (2)	d_g (cm)
Tipo A	Tipo 1	1.30	1.50	1.50	1.00 / 1.00	1.50	0.15	0.05
	Tipo 2	2.30	1.70	1.70	1.00 / 1.00	1.70	0.17	0.02

(1) Valor da aceleração à superfície considerando terreno tipo A e a classe importância da obra, resultante do produto $a_{gR}.\gamma_I$
(2) Razão entre o valor de cálculo da aceleração de um terreno e a aceleração da gravidade

5.1.4.2 TECTÓNICA

A estrutura da ZSP é caracterizada por uma tectónica do tipo pelicular, com o desenvolvimento de um complexo imbricado, com carreamentos e dobras que no conjunto definem uma vergência para sudoeste, com a diminuição da intensidade da deformação e metamorfismo na direção referida. Devido às idades das formações serem progressivamente mais recentes para sudoeste, é notória a existência de uma polaridade tectonometamórfica e paleogeográfica (Ribeiro & Silva, 1983; Silva, 1989; Silva *et al.*, 1990).

As fraturas predominantes associadas à tectónica tardi e pós-varisca têm orientação Nordeste-Sudoeste e Noroeste-Sudeste, formando sistemas conjugados que estão associados à compressão final da Orogenia Varisca. Além deste sistema de fraturas, verifica-se a existência de um sistema de fraturas com orientação próxima de Norte-Sul, que se julga constituir o sistema de fraturas tardi-hercínicas mais antigo (Pinho, 2003).

A estrutura da ZSP é caracterizada ainda pela ocorrência de grandes fraturas, algumas profundas, como indica a intrusão de doleritos ao longo da falha de Messejana, um deslizamento esquerdo, tardi-hercínico, Nordeste-Sudoeste, com rejeito horizontal de 2-3 km, o qual sofreu sucessivos rejogos até à atualidade (Pinho, 2003).

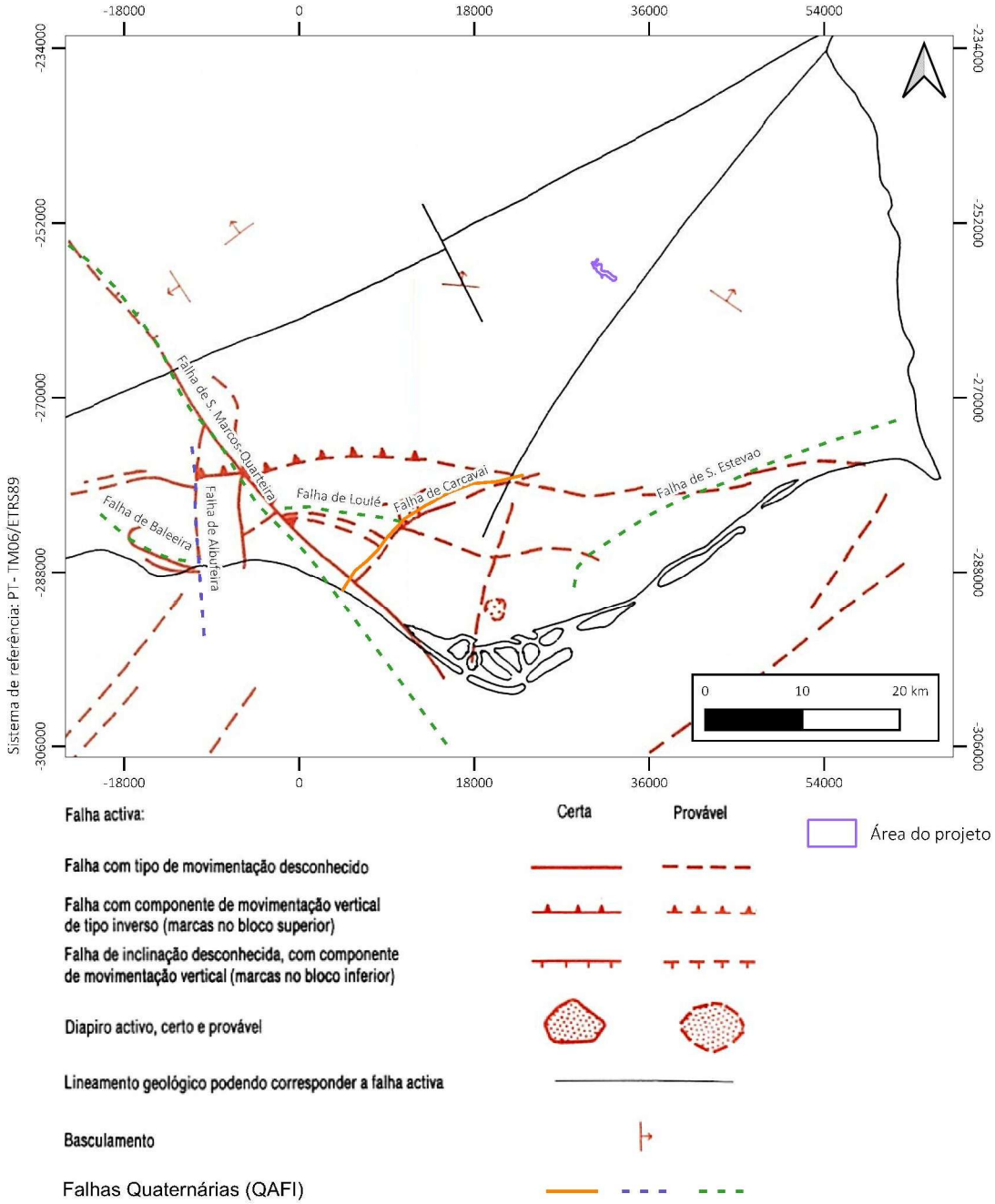
Os esforços tectónicos atuantes durante a Orogenia Hercínica nas sequências sedimentares turbidíticas do Flysch do Baixo Alentejo, conduziram à deformação dessas sequências e ao desenvolvimento de dobras deitadas com vergência tectónica para sudoeste e orientação axial Noroeste-Sudeste. Posteriormente, toda a estrutura foi afetada por falhas tardi-hercínicas, com orientação preferencial próxima de Norte-Sul. Trata-se de formações de grande complexidade estrutural, com descontinuidades de origem tectónica materializadas pela xistosidade, pelo

diaclasamento e pelas falhas, materializadas pela estratificação de origem sedimentar. Nas formações do Flysch do Baixo Alentejo, a xistosidade (S1) apresenta uma orientação predominante próxima de Noroeste-Sudeste, e trata-se de uma xistosidade segundo o plano axial dos dobramentos. A inclinação da xistosidade depende, sobretudo, da posição dos dobramentos, sendo subvertical nos planos normais e menos inclinada nos planos inversos. Em qualquer dos casos, indica orientação da vergência tectónica para sudoeste, ou seja, inclinando para o quadrante nordeste. As três principais famílias de fraturas têm as seguintes orientações: WNW-ESE, ENE-WSW, e NNE-SSW a Norte-Sul (Pinho, 2003).

A estratificação (S0), bem materializada na fácies grauvacóide, define a orientação geral da estrutura destas formações segundo a direção Noroeste-Sudeste. No entanto, é frequente apresentarem variações significativas em relação a esta orientação dominante, sobretudo na proximidade dos acidentes frágeis (Pinho, 2003).

Toda a sedimentação das formações turbidíticas, foi controlada pela tectónica. Simultaneamente, com a primeira fase de deformação hercínica, terá ocorrido um evento metamórfico de baixo grau (zona da clorite) que afetou estes depósitos com características do tipo “flysch” (Pinho, 2003).

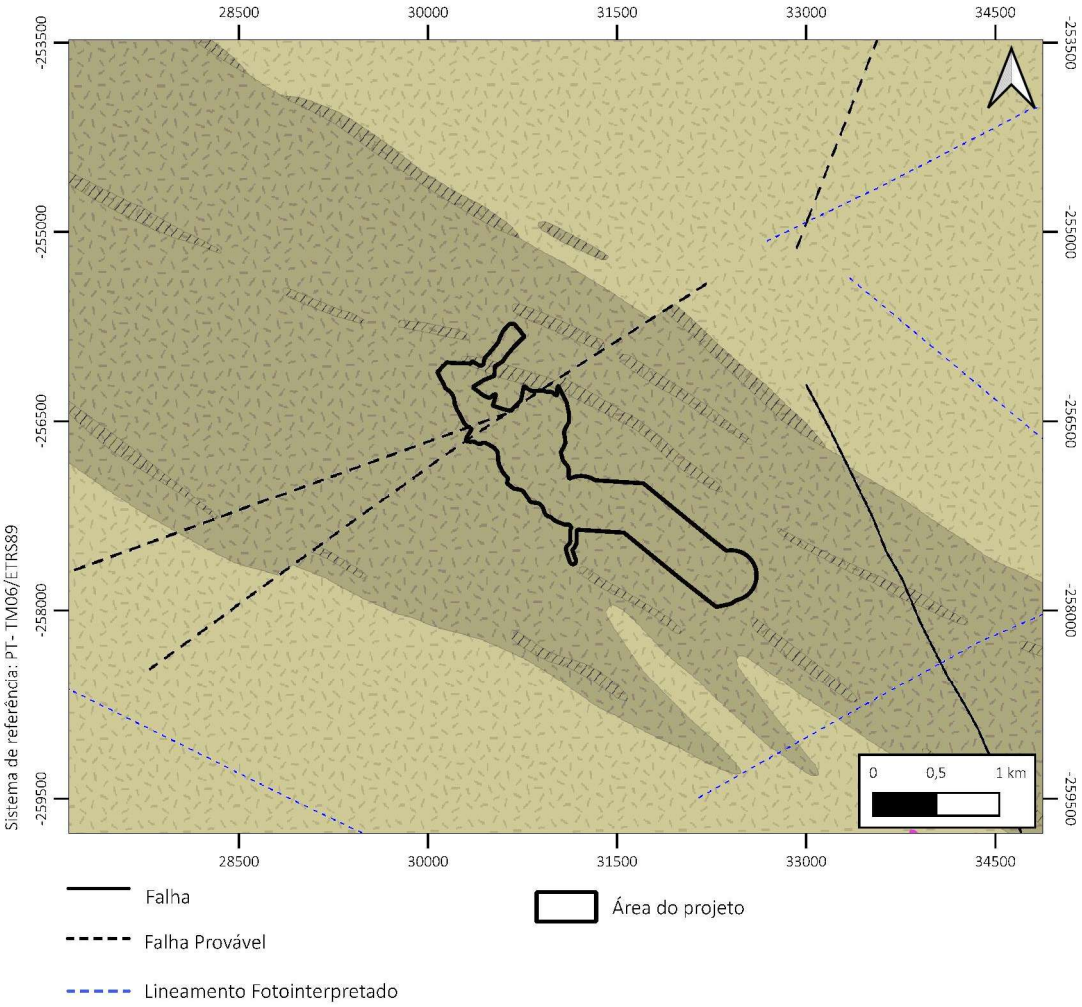
Na Figura 5.14, que ilustra o enquadramento da área do Projeto na Carta Neotectónica de Portugal, e de acordo com a Base de Dados de Falhas Ativas do Quaternário da Península Ibérica (Quaternary Active Faults of Iberia - QAFI), verifica-se a não ocorrência de falhas ativas a intersectar a área do Projeto. Identifica-se nas imediações da área do Projeto, um lineamento geológico a Este, que pode corresponder a falha ativa.



Fonte: Cabral e Ribeiro (1988) e LNEG

Figura 5.14 - Extrato da carta neotectónica e identificação das falhas ativas de acordo com o QAFI

Ainda assim, de acordo com a Carta Geológica do Algarve, na escala 1:100 000, disponível no Geoportal do LNEG, verifica-se a ocorrência de dois acidentes tectónicos prováveis (falhas) que intersetam a área de implantação da Central Solar Fotovoltaica, conforme ilustrado na Figura 5.15.



Fonte: LNEG

Figura 5.15 – Identificação de falhas que intercetam a área do Projeto, de acordo com a Carta Geológica do Algarve

5.1.5 RECURSOS GEOLÓGICOS E ENERGÉTICOS

De acordo com a informação cartográfica disponibilizada pelo Geoportal do LNEG, a área de implantação do Projeto localiza-se no extremo sudeste da principal província metalogenética nacional – a Faixa Piritosa Ibérica. Esta província, reconhecida a nível europeu como um distrito metalífero de classe mundial, constitui uma área de potencial recurso mineral em Portugal Continental, exibindo significativas potencialidades em metais de cobre, zinco, chumbo, ouro, prata, entre outros elementos. Neste contexto singular, encontram-se inseridos importantes polos mineiros em atividade no país, nomeadamente as minas de Neves-Corvo (a 28 km a noroeste) e de Aljustrel (a 64 km a noroeste).

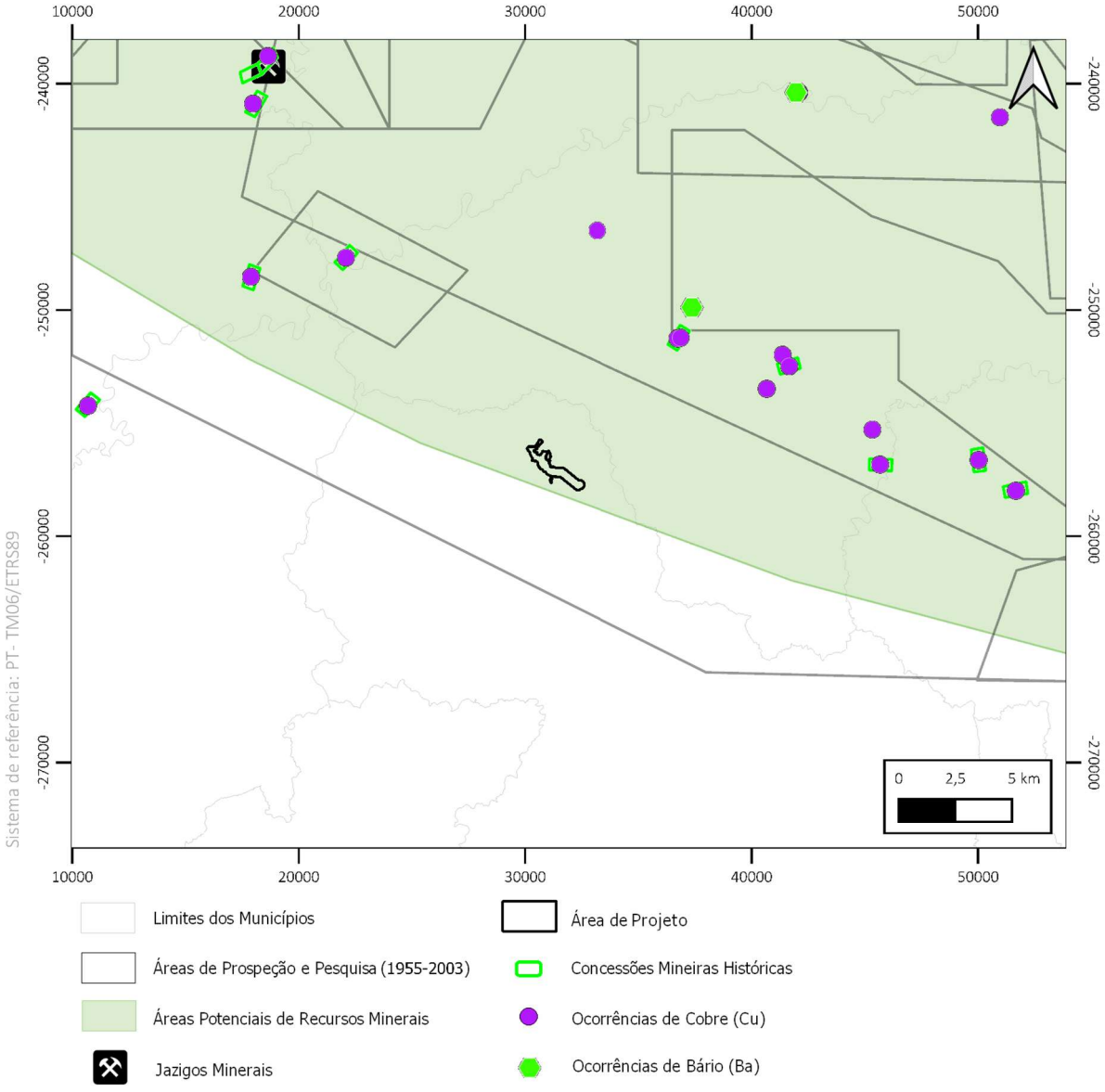
Embora a área do Projeto não abranja concessões mineiras ativas ou antigas, identifica-se na sua envolvente próxima, a existência de concessões mineiras históricas. Estas explorações,

atualmente inativas, apresentadas no Quadro 5.6, estavam voltadas para a pesquisa e/ou extração de mineralizações de cobre (Cu), chumbo (Pb), zinco (Zn), ouro (Au) e prata (Ag) (Figura 5.16).

Quadro 5.6 – Ocorrência de concessões mineiras históricas

Designação	Concessão	Atividade		Concelho	Situação
		Inicio	Fim		
Moinho da Romba	156	16/05/1883	19/09/1952	Almodôvar	Abandonada
Ventosa (Ferrarias)	157	17/05/1883	24/06/1954	Mértola	Abandonada
Cerro da Mina e Conceição	230	14/09/1889	15/02/1921	Castro Marim	Abandonada
Alcaria Queimada	243	18/05/1892	09/03/1988	Alcoutim	Revogada
Cova dos Mouros	249	02/09/1893	09/13/1988	Alcoutim	Revogada
Eira Correia	39	25/11/1901	15/02/1921	Castro Marim	Abandonada
Herdade da Malhada	1044	13/05/1921	31/08/1932	Alcoutim	Abandonada

Fonte: Geoportal LNEG



Fonte: LNEG

Figura 5.16 – Enquadramento da área do Projeto na base de dados referente a recursos minerais

A área do Projeto encontra-se inserida numa zona que foi alvo de campanhas de prospeção e pesquisa de recursos minerais, conduzidas pela empresa Billinton no período compreendido entre 1983 e 1986. Existem 14 ocorrências minerais (Figura 5.16) na área em estudo, descritas no Quadro 5.7.

Quadro 5.7 – Ocorrências minerais na envolvente próxima da área em estudo, segundo SIORMINP

Ocorrência Mineral	ID	Substâncias	Categoria	Município	Dimensão
Eira Correia	1821	Cobre (Cu)	Mineral	Castro Marim	Pequena
Cerro da Mina e Conceição	1704	Cobre (Cu)	Mineral	Castro Marim	Pequena
Herdade da Malhada	1819	Cobre (Cu)	Mineral	Alcoutim	Pequena
Espingardinha	2183	Cobre (Cu)	Mineral	Alcoutim	Pequena

Ocorrência Mineral	ID	Substâncias	Categoria	Município	Dimensão
Rocha dos Campilhos / Achada	2436	Cobre (Cu)	Mineral	Alcoutim	Pequena
Alcaria Queimada	769	Cobre (Cu)	Mineral	Alcoutim	Pequena
Sítio da Chã	2435	Cobre (Cu)	Mineral	Alcoutim	Pequena
Ferrarias (Cova dos Mouros)	750	Cobre (Cu)	Mineral	Alcoutim	Pequena
Cova de Mouros	1820	Cobre (Cu)	Mineral	Alcoutim	Pequena
Santa Justa (Ba)	1707	Bário (Ba)	Mineral	Alcoutim	Pequena
Daroeira	1705	Cobre (Cu)	Mineral	Alcoutim	Pequena
Ventosa (Ferrarias)	2124	Cobre (Cu)	Mineral	Mértola	Pequena
Moinho da Romba	1884	Cobre (Cu)	Mineral	Almodôvar	Pequena
Barranco do Vale Covo	1647	Cobre (Cu)	Mineral	Almodôvar	Pequena

Fonte: Geoportal LNEG

De acordo com a informação pública disponibilizada pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) – entidade competente pelo licenciamento de atividades de prospeção e pesquisa de recursos geológico-minerais – verifica-se que a norte da área do Projeto se localiza o pedido de concessão de prospeção e pesquisa "Ferrarias". Este pedido, formalizado pela empresa Sandfire Mineira Portugal, Unipessoal Lda., tem como objeto a avaliação do potencial de mineralizações de chumbo (Pb), cobre (Cu), zinco (Zn), ouro (Au) e prata (Ag), bem como de outros minerais metálicos associados.

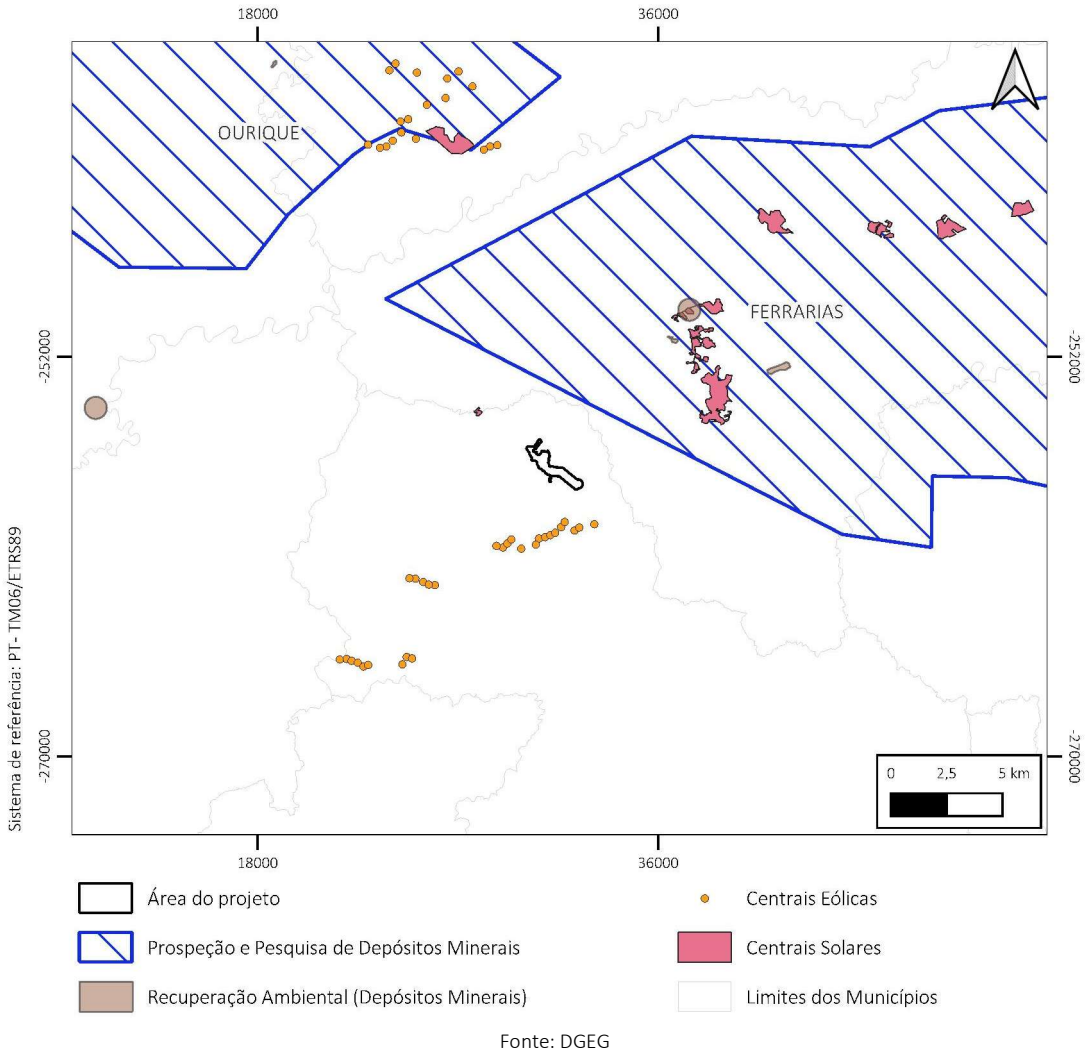
Estão também enquadradas na envolvente da área do Projeto, 4 zonas de recuperação ambiental.

Quadro 5.8 – Áreas de recuperação ambiental na envolvente da área do Projeto.

Designação	Nº	Substâncias	Estado
Alcaria Queimada	2	Cobre (Cu)	Acompanhamento Pós-Intervenção
Ferrarias	64	Cobre (Cu)	Acompanhamento Pós-Intervenção
Couraça (Santa Justa)	220	Bário (Ba)	Acompanhamento Pós-Intervenção
Barranco do Vale Covo	221	Cobre (Cu)	Por intervencionar

Fonte: DGEG

No âmbito dos recursos energéticos, identifica-se a sul da área do Projeto a implantação da central eólica de Malhanito e a Norte a central eólica do baixo Alentejo/ Mértola (Figura 5.17). No que concerne à energia solar, a análise da envolvente do Projeto revela a existência de sete centrais fotovoltaicas, designadamente: Cachopo, Alcoutim, Viçoso, Pereiro, São Marcos, Albercas e Mértola.



Fonte: DGEG

Figura 5.17 – Enquadramento da área do Projeto na base de dados referente a recursos minerais e energéticos

5.1.6 PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

No âmbito da inventariação de recursos geológicos de interesse conservacionista (geossítios), procedeu-se à consulta de duas bases de dados dedicadas, disponibilizadas pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), pela Universidade do Minho (ProGeo) e pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF).

A pesquisa foi conduzida abrangendo os concelhos na envolvente e onde se insere a área do Projeto, de modo a assegurar uma cobertura abrangente na deteção de ocorrências geológicas e geomorfológicas com relevância patrimonial ou significado científico.

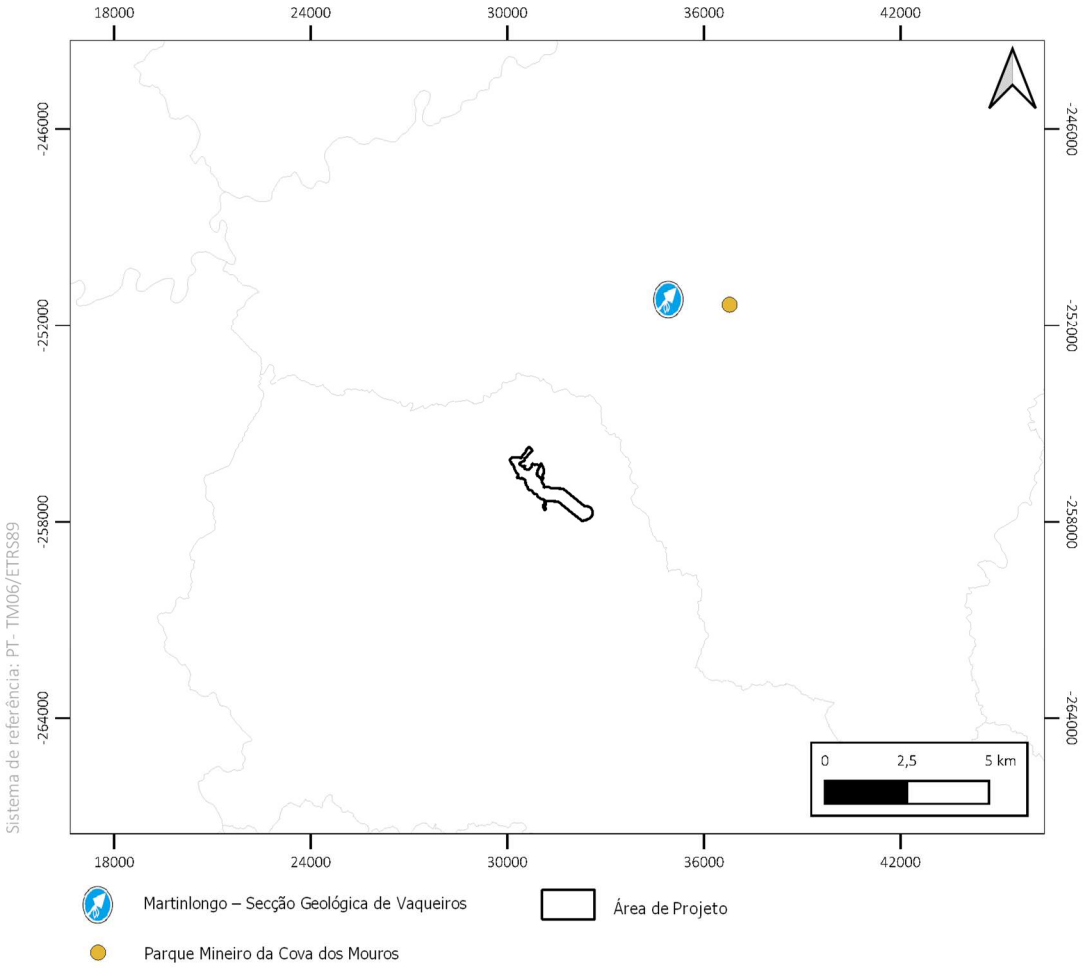
De acordo com a informação constante nas referidas fontes, identifica-se, a 6 km a nordeste da área do Projeto, o geossítio designado "Martinlongo – Secção Geológica de Vaqueiros".

A região de Martinlongo-Vaqueiros, na Zona Sul de Portugal, é caracterizada pela presença de sedimentos turbidíticos (sl) da Formação de Mértola, que incluem folhelhos cinzentos escuros e grauvaques, por vezes com fragmentos de folhelhos negros, siltitos, pelitos e finas camadas de microconglomerados (Oliveira, 1988). Existem também camadas de folhelhos ferruginosos, geralmente altamente fisséis, com finas camadas de siltito e nódulos centimétricos/lenticulares de natureza silítico-carbonática (Matos *et al.*, 2003). Ocasionalmente, estas litologias albergam fósseis de Goniatites (Lyrogoniatites), que indicam uma idade do Viséano Superior (Oliveira e Wagner-Gentis, 1983). Na região do parque mineiro da Cova dos Mouros ocorrem fósseis vegetais (Calamites), em grauvaques micáceos e por vezes microconglomerados.

O contacto entre as Formações de Mértola e Mira, a SW, ocorre próximo à localidade de Vaqueiros. A direção geral é Noroeste-Sudeste. A secção Martinlongo-Vaqueiros é um dos melhores locais para observar sequências sedimentares e o padrão estrutural da Formação de Mértola, próximo ao contacto com a Formação de Mira (Matos *et al.*, 2003; Oliveira e Matos, 2004).

É possível observar o cavalgamento do Cerro do Aviador e falhas Variscas tardias, contendo localmente mineralização de cobre. Finalmente, existem diques máficos tardios. A visita à antiga mina das Ferrarias, atualmente o parque mineiro da Cova dos Mouros, consiste numa trilha de caminhada de 1 000 m, ao longo das várias características pertencentes à exploração de cobre no século XIX (Matos *et al.*, 2003). Esta mina pertence a um lineamento Noroeste-Sudeste de prospetos de cobre tipo pequenos veios localizados a Sudeste da mina de Neves-Corvo, que inclui as antigas minas de Barrigão, Martinlongo, Alcaria Queimada e Furnazinhas.

A este geossítio, representado na Figura 5.18, são atribuídas as classificações de 62.5/100 quanto ao valor científico e de 205/400 quanto à vulnerabilidade (risco de um sítio geológico ser degradado ou perder o seu valor devido a fatores naturais e antropogénicos).



Fonte: LNEG

Figura 5.18 – Enquadramento da área do Projeto relativamente ao Geossítio "Martinlongo – Secção Geológica de Vaqueiros" e ao Parque Mineiro da Cova dos Mouros

Nas imediações da área do Projeto, e embora não integre inventários formais de património geológico, destaca-se a presença do Parque Mineiro da Cova dos Mouros, integrado na Reserva da Ribeira da Foupana, desenvolvido pela Associação de Defesa do Ambiente e dos Recursos Mineiros, com os apoios do Instituto Geológico e Mineiro (atual LNEG), da Fundación Rio Tinto e do INTERREG II.

Este complexo mineiro histórico compreende as antigas explorações de Caeira e Ferrarias, onde, de acordo com registos do SIORMINP, foram alvo de laboração, filões cupríferos. Estes apresentam orientação N50°E/75°NW e uma possança média de 0.8 metros. Atualmente, encontra-se encerrado ao público.

5.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

5.2.1 METODOLOGIA

A informação apresentada no que concerne os recursos hídricos subterrâneos na área do Projeto tem por base os dados disponibilizados no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), no Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb), no Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Guadiana RH7, na carta hidrogeológica de Portugal à escala 1:200 000 (Folha 8), nos dados hidrogeológicos da Unidade de Geologia e Hidrogeologia e Geologia Costeira do LNEG (Laboratório Nacional de Energia e Geologia), Direção Geral da Energia e Geologia (DGEG), assim como as informações recebidas da APA/ARH Algarve.

Para a caracterização da área do Projeto foram analisadas para as massas de água subterrânea, as unidades hidrogeológicas, as áreas de recarga de aquíferos, a vulnerabilidade do aquífero à poluição com base no método EPPNA e no método DRASTIC, a direção do escoamento (com recurso ao PGRH R7), o nível freático e piezométrico (com recurso ao Estudo Geológico-Geotécnico para a área do Projeto, e os dados do SNIRH), a qualidade da água com base nos valores medianos do PGRH RH7 e a comparação com os valores máximos estipulados pela legislação portuguesa para cada parâmetro físico-químico, as captações de água subterrânea, as pressões qualitativas (pontuais ou difusas), quantitativas (captações), hidromorfológicas e biológicas, e a disponibilidade hídrica.

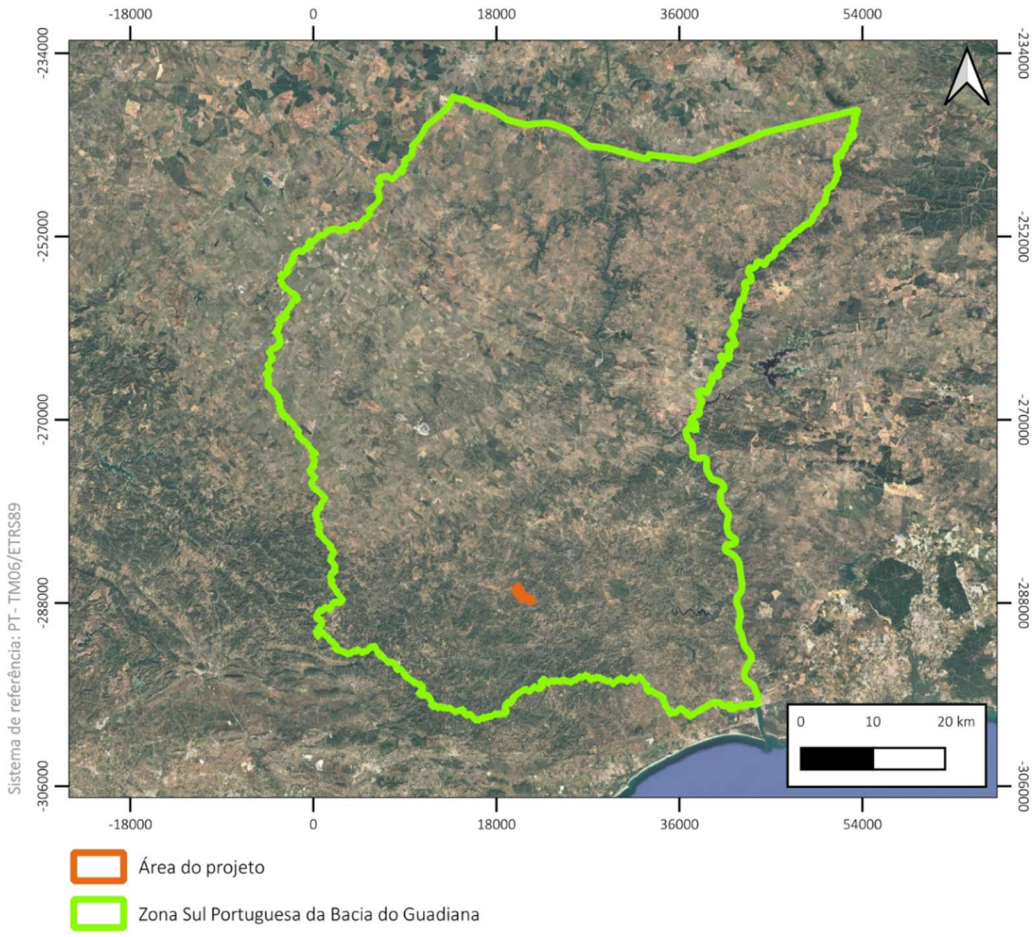
5.2.2 HIDROGEOLOGIA

A unidade hidrogeológica onde se localiza a área do Projeto é o Maciço Antigo, constituído, essencialmente, por rochas eruptivas e metassedimentares. As litologias correspondentes a este tipo de rochas são habitualmente designadas pelos hidrogeólogos por rochas cristalinas ou rochas duras, ou, ainda por rochas fraturadas ou fissuradas. Trata-se de um aquífero livre, não limitado por uma camada impermeável, considerando a caracterização das rochas como pouco porosas, sendo a água escoada pelas fraturas (Almeida, *et al.*, 2000).

A massa de água subterrânea onde se localiza a área do Projeto é a Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana (PTA0Z1RH7_C2), com uma área de 4 583.23 km^2.

A Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana está subdividida em três grandes conjuntos de unidades: o anticlinório do Pulo do Lobo; a Faixa Piritosa; e o Grupo de "Flysch" do Baixo Alentejo. É constituída fundamentalmente por rochas metamórficas, de baixo grau, sendo representada essencialmente por grauvaques, xistos, arenitos, pelitos, siltitos, conglomerados, quartzovaques,

etc. (Chambel A., Almeida C., 1998). O meio de escoamento identifica-se como fracturado, constituído essencialmente por rochas metamórficas. O meio de escoamento fracturado está essencialmente associado às rochas maciças de natureza metamórfica e ígnea, cujo diaclasamento em determinadas áreas confere a um meio, em geral, impermeável ou de muito reduzida permeabilidade, orientações de circulação preferencial e o aumento do interesse hidrogeológico (PGRH RH7 1º ciclo de planeamento).



Fonte: SNIAmb (2025)

Figura 5.19 - Enquadramento da área do Projeto na Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana

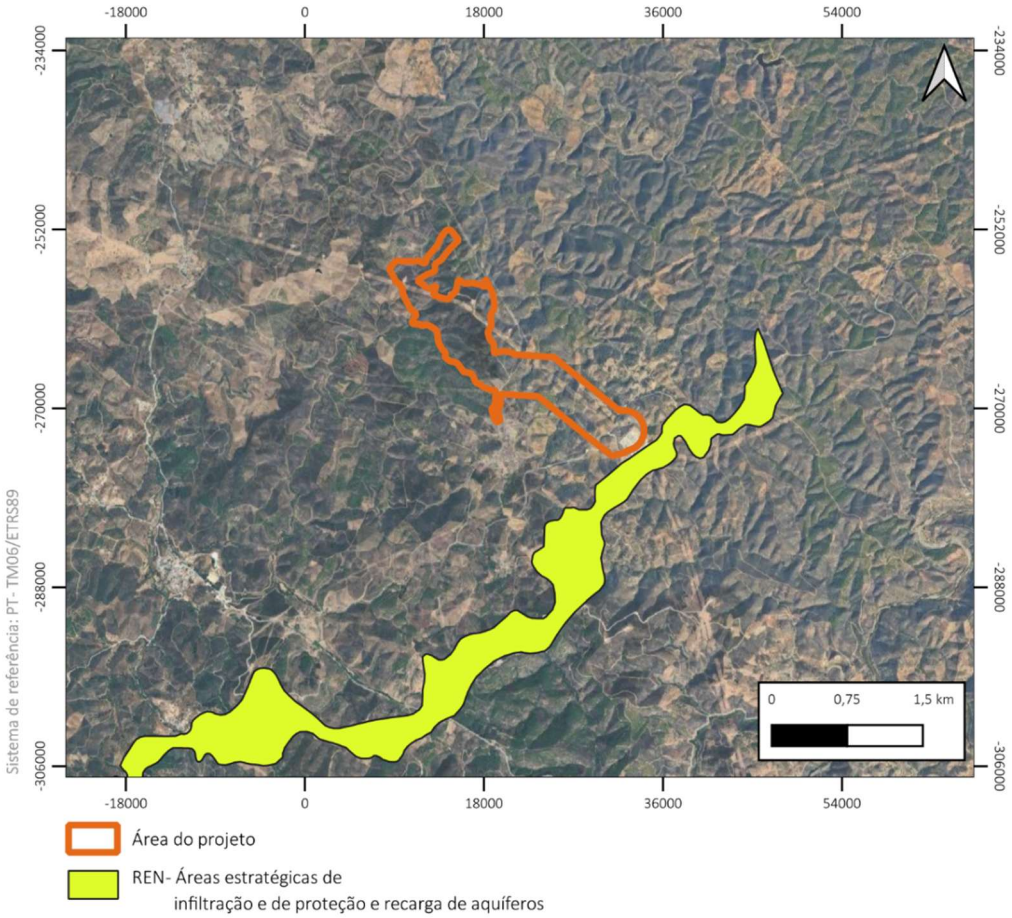
A fraca aptidão hidrogeológica do tipo de rochas que a constituem a Zona Sul Portuguesa e a baixa taxa de pluviosidade anual, caracterizam-na como a mais escassa em recursos hídricos subterrâneos do país. Nestas condições, é natural que no final do verão e, sobretudo, em períodos de seca, os aquíferos nesta zona se encontrem à beira da exaustão. Como na maior parte dos casos as reservas são repostas após as primeiras chuvas, não são de prever situações de sobre-exploração permanente (Almeida *et al.*, 2000).

De acordo com a carta hidrogeológica de Portugal, à escala 1:200 000 (Folha 8), a área do Projeto apresenta uma aptidão aquífera de permeabilidade média a baixa num meio fissurado com uma produtividade significativa de 2 a 7 l/s – km^2.

Grande parte da área de drenagem da massa de água Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana desenvolve-se em território espanhol. As formações xistosas perfazem mais de 40 % da área de drenagem sendo as formações mais importantes, em termos de ocupação de área, a Formação de Mértola, a Formação de Mira, a Formação Xistos de Moura e a Formação de Ossa (PGRH Guadiana 1º ciclo de planeamento).

O grau de estratificação do aquífero tem uma tendência clara ao nível da mineralização total, com água mais mineralizada em profundidade (PGRH RH7 1º ciclo de planeamento).

Importa referir que a área do Projeto não abrange "Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos" integradas na Reserva Ecológica Nacional (REN), após análise da informação enviada pela CCDR Algarve no âmbito do pedido de informação para o presente estudo (Figura 5.20).



Fonte: CCDR Algarve (2025)

Figura 5.20 - Área estratégica de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos da REN na bacia da ribeira da Foupanilha

Com base na informação geográfica da DGEG, verifica-se que não existe afetação da área do Projeto com recursos hidrogeológicos e geotérmicos, nem zonas de prospeção e pesquisa de depósitos minerais. Verifica-se ainda que a área do Projeto não afeta pontos de água, ocorrências termais ou ocorrências geotérmicas, de acordo com a informação geográfica do LNEG.

5.2.3 VULNERABILIDADE DO AQUÍFERO À POLUIÇÃO

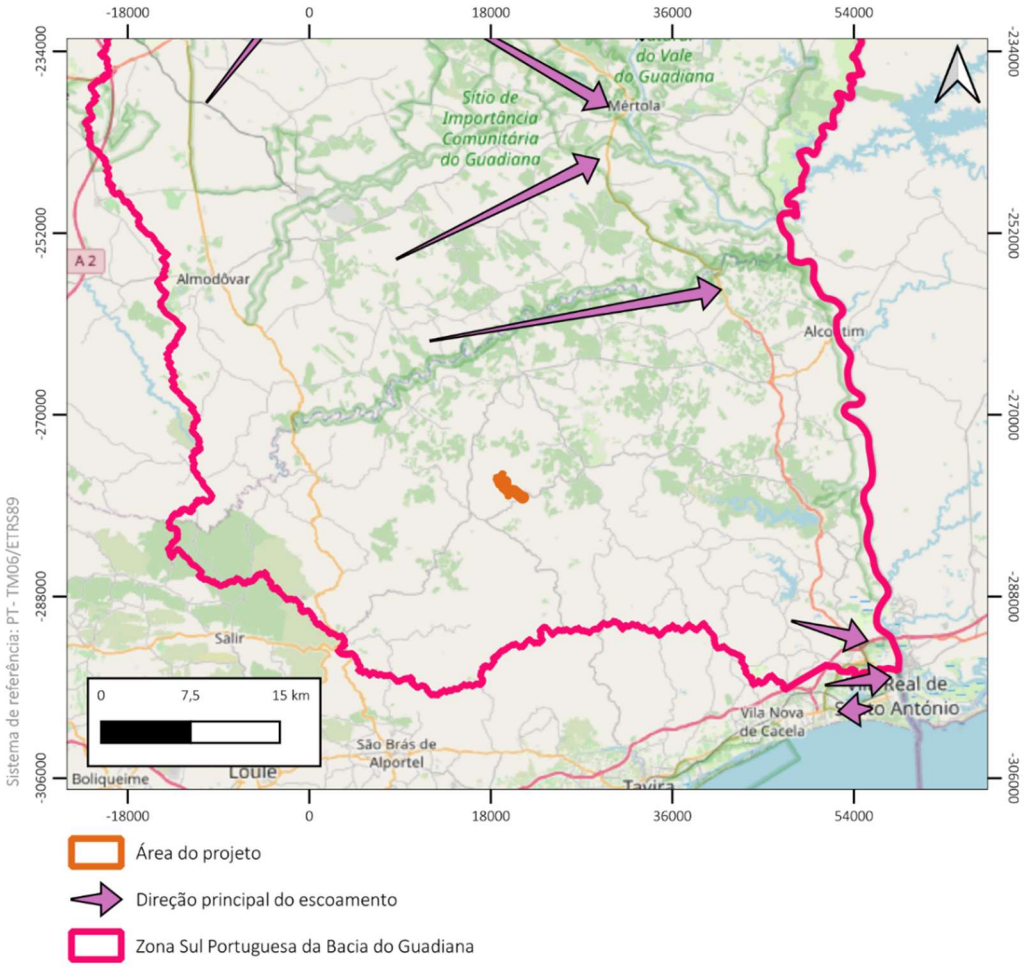
O PGRH RH7 1º ciclo de planeamento apresenta dois métodos de cálculo para a vulnerabilidade do aquífero à poluição, nomeadamente o método DRASTIC e o método EPPNA. Segundo as cartas de vulnerabilidade de cada método constantes no PGRH, a área do Projeto, localizada na Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana, teria uma vulnerabilidade à poluição baixa pelo método DRASTIC, e uma vulnerabilidade muito baixa, de classe V8, pelo método EPPNA que considera a inexistência de aquíferos.

Todavia, a Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana, onde se localiza a área do Projeto, é caracterizada em termos hidrogeológicos por rochas fraturadas ou fissuradas (Almeida, *et al.*,2000) conforme explicitado no Capítulo 5.2.1. Por conseguinte, é a classe V6, com tipo de aquíferos em rochas fissuradas, que se adequa melhor às características hidrogeológicas da área do Projeto, sendo que esta classe se traduz numa vulnerabilidade de baixa a variável.

Salienta-se ainda que a área do Projeto não afeta zonas designadas como vulneráveis aos nitratos de origem agrícola (Diretiva Nitratos) (APA – SNIAmb, consultado em novembro de 2025).

5.2.4 DIREÇÃO DO ESCOAMENTO

De acordo com o PGRH RH7 (1º ciclo), a direção predominante do escoamento subterrâneo na área do Projeto desenvolve-se no sentido genérico Oeste – Este. Na Figura 5.21 encontra-se representado o escoamento subterrâneo nesta região apresentado no PGRH RH7 (1º ciclo).



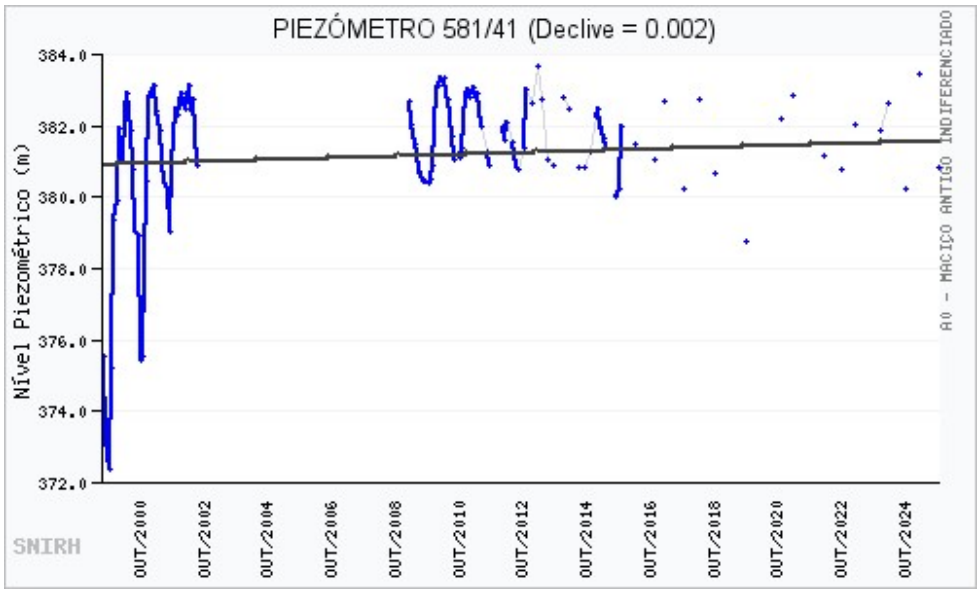
Fonte: PGRH RH7 1º ciclo de planeamento

Figura 5.21 - Direção principal do escoamento subterrâneo na massa de água onde se encontra a área do Projeto

5.2.5 NÍVEL FREÁTICO E PIEZOMÉTRICO

De acordo com o PGRH RH7 3º ciclo de planeamento, este aquífero tem um nível piezométrico mínimo de 204 m e um nível máximo de 210 m, resultantes da monitorização no período 2000-2010.

A estação de monitorização mais próxima da área do Projeto, e na sua área de influência, de acordo com a direção principal do escoamento, localiza-se na freguesia do Cachopo, a cerca de 3.1 km da área do Projeto, com o código 581/41, a uma cota de 386 metros (furo vertical). O SNIRH regista nessa estação o nível piezométrico para cada ano hidrológico, com uma representação que permite identificar uma tendência média de 381 metros, entre os anos 2000 e 2024.



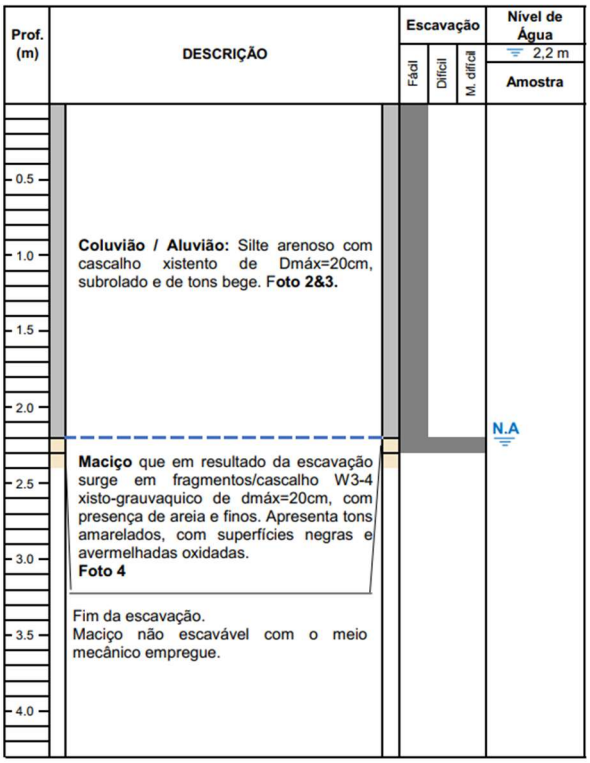
Fonte: SNIRH (2025)

Figura 5.22 - Nível piezométrico (m) nos anos hidrológicos na estação 581/41 e respetiva linha de tendência

No âmbito do Estudo Geológico-Geotécnico realizado para a área do Projeto, foram abertos 25 poços de reconhecimento com recurso a retroescavadora.

Os poços de reconhecimento de maior profundidade, com exceção do furo P24, atingiram cerca de 1.20 m, não sendo possível intercetar o nível freático, uma vez que estes foram executados em maciço rochoso. No poço P24, localizado na travessia da linha de água da Ribeira da Foupanilha, foi possível intersetar o nível freático à profundidade de 2.2 metros. A Figura 5.23 é um extrato do boletim do poço de reconhecimento P24 do Estudo Geológico-Geotécnico (Anexo IV.E).

Conforme referido neste Estudo Geológico-Geotécnico, toda a área de implantação da CSF situa-se numa zona de escorrência superficial, com drenagem efetuada sazonalmente para a linha de água da Ribeira da Foupanilha. Consequentemente, o nível freático identificado no furo P24, por se localizar numa zona de acumulação de água e de sedimentos, não é representativo das condições hidrogeológicas subterrâneas da generalidade da área de implantação.



Fonte: Estudo Geológico-Geotécnico da CSF Terra Ruiva

Figura 5.23 - Extrato do boletim do poço de reconhecimento P24

5.2.6 DISPONIBILIDADE HÍDRICA

A disponibilidade hídrica subterrânea corresponde ao volume de água que uma massa de água subterrânea pode fornecer, anualmente, em condições naturais. Este volume está, estreitamente, relacionado com a recarga que constitui a quantidade de água que atinge o nível freático e que contribui para o aumento da quantidade de água armazenada. A recarga ocorre, maioritariamente, devido à infiltração da precipitação, mas podem ocorrer outros processos, tais como as trocas de água com outras massas de água e por drenagem (PGRH RH7 3º ciclo de planeamento).

No tipo de aquífero presente na área de estudo, a produtividade depende da compartimentação do maciço e das características geométricas das descontinuidades, revelando tipicamente produtividades reduzidas, salvo se intersetado por importante lineamento estrutural. Esta massa de água apresenta uma produtividade reduzida devido ao meio de escoamento fraturado (PGRH Guadiana 1º ciclo de planeamento).

As massas de água subterrânea indiferenciadas, como é o caso da Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana, são as que apresentam a maior incerteza espacial. No geral, são formações com

fraca capacidade hidrogeológica, de importância local e por vezes com formações geológicas de várias naturezas.

A disponibilidade hídrica subterrânea anual para a Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana (PTA0Z1RH7_C2) é apresentada em todos os ciclos do PGRH R7:

Quadro 5.9 - Disponibilidade hídrica subterrânea anual na Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana

PGRH RH7 3º ciclo de planeamento	73.04 hm^3/ano
PGRH RH7 2º ciclo de planeamento	124.27 hm^3/ano
PGRH RH7 1º ciclo de planeamento	73.04 hm^3/ano

O bom estado quantitativo de uma massa de água subterrânea implica que o nível de água na referida massa seja tal que os recursos hídricos subterrâneos disponíveis não sejam ultrapassados pela taxa média anual de extração a longo prazo (artigo 7.º da Portaria n.º 1115/2009, de 29 de setembro).

A massa de água subterrânea da Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana tem um estado quantitativo Bom (PGRH RH7 3º ciclo de planeamento).

A massa de água subterrânea da Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana é fundamentalmente livre, de modo que os principais rios e ribeiras são os descarregadores principais (PGRH RH7 1º ciclo de planeamento). Posto isto, infere-se que o sistema aquífero alimenta as massas de água superficiais.

5.2.7 PRESSÕES NAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

As pressões identificadas no PGRH RH7 3.º ciclo de planeamento foram sistematizadas em qualitativas (pontuais ou difusas), quantitativas (captações), hidromorfológicas e biológicas.

Na área de estudo são identificadas pressões qualitativas pontuais subterrâneas, mais concretamente a partir da indústria alimentar e do vinho e no setor urbano, para além de pressões qualitativas difusas, mais concretamente agrícolas, florestais, pecuárias e de campos de golfe (Quadro 5.10).

Quadro 5.10 – Pressões qualitativas difusas e pontuais por parâmetro físico-químico na massa de água subterrânea

Carga por Parâmetro (kg/ano)	Pressões qualitativas difusas				Pressões qualitativas pontuais	
	Agrícola	Florestal	Pecuária	Golfe	Setor urbano	Indústria alimentar e do vinho
Carência bioquímica de oxigénio	-	-	-	--	805.79	131.33
Carência química de oxigénio	-	-	-	-	2 598.51	218.88
Azoto Kjeldahl	574 307.41	313 183.93	970 294.87	2 303.63	708.23	21.90
Fósforo	34 934.55	2 237.03	-	45.56	1 106.47	4.38
Fosfato	-	-	515 337.84	-	-	-

Fonte: SNIAmb (2025)

Em termos de pressões quantitativas difusas, na Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana estima-se uma pressão quantitativa agrícola de 26.33 hm^3 de volume anual e uma pressão pecuária de 1.35 hm^3 de volume anual.

O PGRH R7 3º ciclo de planeamento não identifica na Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana pressões hidromorfológicos ou biológicas.

5.2.8 CAPTAÇÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

O PGRH R7 3º ciclo de planeamento identifica na bacia da Foupanilha pressões quantitativas pontuais, mais concretamente 15 captações subterrâneas do setor urbano e subsetor de abastecimento público e 1 pressão do setor urbano e subsector de consumo humano com a finalidade de rega de espaços verdes. Na área do Projeto não existem captações subterrâneas para abastecimento público.

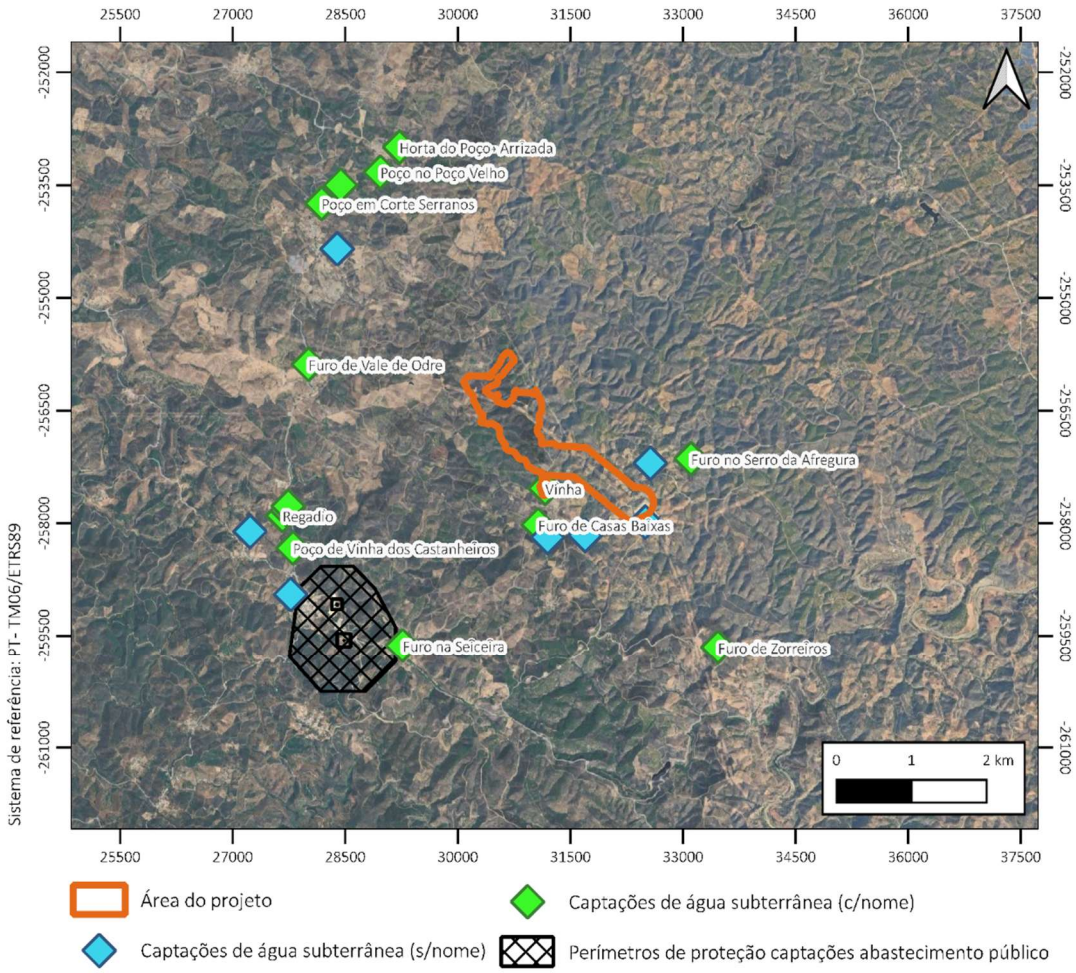
A APA/ARH-Algarve disponibilizou, no âmbito do pedido de informação no âmbito do presente EIA, duas captações e a respetiva área de proteção, o "Cachopo I – Polidesportivo" e o "Cachopo II – Moinho", sendo que existe uma distância de cerca de 2.6 km entre a zona de proteção alargada conjunta das duas captações e o limite mais próximo da CSF de Terra Ruiva.

Ademais, a APA/ARH-Algarve disponibilizou as captações particulares de água subterrânea mais próximas da área do Projeto, com 7 captações históricas de água subterrânea sem qualquer caracterização, e 14 captações de água subterrânea com os dados constantes no Quadro 5.11, sendo que a distância à área do Projeto foi calculada pelo caminho com menor extensão entre as captações e o limite da CSF e do corredor ambiental.

Quadro 5.11 – Captações de água subterrânea na envolvente da área do Projeto partilhadas pela APA/ARH-Algarve

Designação	Localização	Profundidade perfurada (m)	Tipo	Finalidade	Volume máximo autorizado (m^3/ano)	Distância à área do Projeto (m)
Horta do Poço - Arrizada	Horta do Poço	4	Poço	Rega	300	3 084.5 NW
Vinha	Vinha	150	Furo vertical	Rega	-	11.1 S
Furo de Vale de Odre	Vale de Odre	64	Furo vertical	Consumo Humano, Rega	170	2 076.8 W
Regadio	Ribeira Cachopo	4	Poço	Rega	130	2 916.3 W
Poço de Telheiro	Telheiro	4	Poço	Rega	20	2 828.1 W
Poço de Vinha dos Castanheiros	Vinha dos Castanheiros	6	Poço	Rega	110	3 010.1 SW
Poço do Laranjo	Laranjo	3	Poço	Rega	25	2 796.4 W
Furo de Zorreiros	Zorreiros	216	Furo vertical	Rega	215	2 003.6 SE
Poço de Fontainhas	Fontainhas	4	Poço	Rega	5	3 055.8 NW
Poço em Corte Serranos	Horta das Laranjeiras - Corte Serranos	3	Poço	Rega	12	3 018.6 NW
Poço no Poço Velho	Poço Velho	3	Poço	Rega	5	2 934.9 NW
Furo de Casas Baixas	Casas Baixas	150	Furo vertical	Rega	430	394.4 S
Furo na Seiceira	Seiceira	180	Furo vertical	Rega	5 784	2 739.5 SW
Furo no Serro da Afregura	Serro da Afregura	220	Furo vertical	Rega	11 580	709.3 E

Fonte: APA/ARH-Algarve (2025)



Fonte: APA/ARH-Algarve (2025)

Figura 5.24 - Captações de água subterrânea na envolvente da área do Projeto partilhadas pela APA/ARH-Algarve

Por fim, a APA/ARH informa em resposta ao pedido de informação que na *"área abrangida pelo estudo existem 16 Captações subterrâneas para abastecimento público. Contudo, de acordo com o disposto no art.º 10.º do Decreto-Lei n.º 69/2023, de 21 de agosto, esta ARH Algarve não poderá disponibilizar a sua localização."*.

5.2.9 QUALIDADE DA ÁGUA

A massa de água subterrânea da Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana tem um estado químico Bom (PGRH RH7 3º ciclo de planeamento).

Uma massa de água subterrânea encontra-se em Bom estado químico sempre que (PGRH RH7 3º ciclo de planeamento):

- Os resultados relevantes da monitorização tenham demonstrado que as condições definidas no n.º 2.3.2 do Anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março (intrusão

salina, qualidade química das massas de água superficiais, ecossistemas terrestres diretamente dependentes da massa de água) estão a ser cumpridas; ou

- Os valores das normas de qualidade de água subterrânea e os limiares estabelecidos não sejam excedidos em nenhum ponto de monitorização nessa massa de água.

A classificação do estado global das massas de água subterrânea é Bom, a qual inclui a avaliação do estado químico e do estado quantitativo (PGRH RH7 3º ciclo de planeamento).

O PGRH RH7 1º ciclo de planeamento apresenta para a massa de água subterrânea Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana, onde se enquadra a nossa área do Projeto, valores medianos dos parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas, conforme o Quadro 5.12, que se compararam com os valores estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto (classe A1).

Quadro 5.12 – Valores medianos dos parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas na Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana e comparação com os valores estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto

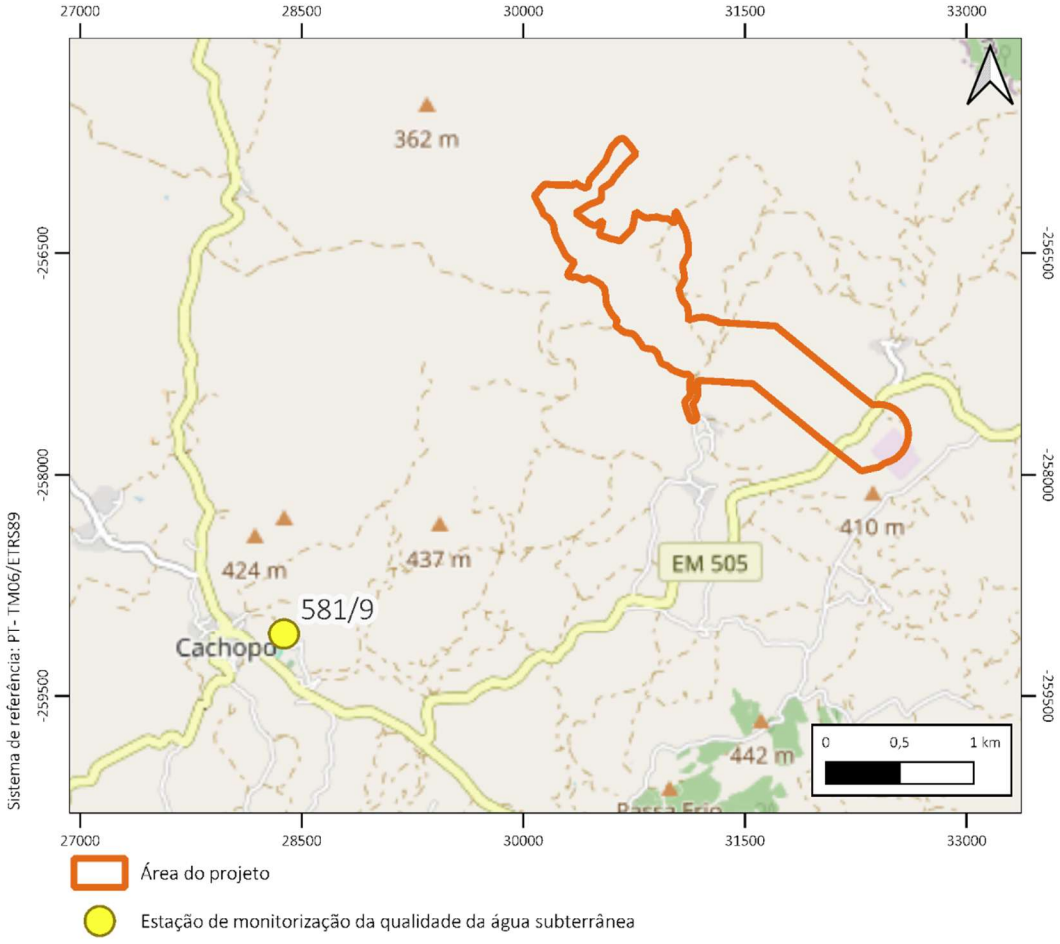
Parâmetros	Valores medianos	Anexo I		Anexo XVI	
		MVR	VMA	MVR	VMA
Bicarbonato (mg/l)	233	-	-	-	-
Cálcio (mg/l)	50	-	-	-	-
Cloreto (mg/l)	160	200	-	70	-
Condutividade Eléctrica (µS/cm)	1170 (11)	1 000	-	-	-
Dureza total (mg/l)	324 (2)	-	-	-	-
Magnésio (mg/l)	46	-	-	-	-
Nitrato (mg/l)	7	25	50	50	-
pH	7.3	6.5-8.5	-	6.5-8.4	4.5-9.0
Potássio (mg/l)	0.8	-	-	-	-
Sódio (mg/l)	100	-	-	-	-
Sulfato (mg/l)	51	150	250	575	-

Nota: Quando o número de valores medidos não corresponde exatamente ao total, é indicado dentro de parêntesis o número de valores em falta em cada parâmetro.
Fonte: PGRH RH7 1º ciclo de planeamento

O valor mediano para a condutividade é superior ao valor máximo recomendado para as águas destinadas à produção de água para consumo humano. O valor mediano de cloreto cumpre o valor máximo recomendado para águas destinadas à produção de água para consumo humano (Anexo I, Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto), contudo, não cumpre o valor máximo recomendado para a qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI, Decreto-Lei n.º 236/98,

de 1 de agosto). Os restantes parâmetros avaliados cumprem os valores limite estabelecidos legalmente para os usos da água considerados.

A estação de monitorização da qualidade da água subterrânea mais próxima da área do Projeto localiza-se na freguesia do Cachopo, a 3.2 km da área do Projeto, com o código 581/9, sendo um furo vertical que capta no sistema aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado (Figura 5.25). A classificação anual da qualidade da água subterrânea nesta estação encontra-se no Quadro 5.13 para os últimos 5 anos registados (APA – SNIRH, consultado em novembro de 2025). De acordo com estes dados, a qualidade tem mantido uma classificação razoável (A2), sendo constante o parâmetro responsável pela mesma – oxigénio dissolvido (sat.).



Fonte: SNIRH (2025)

Figura 5.25 –Estação de monitorização da qualidade da água subterrânea 581/9 relativamente à área do Projeto

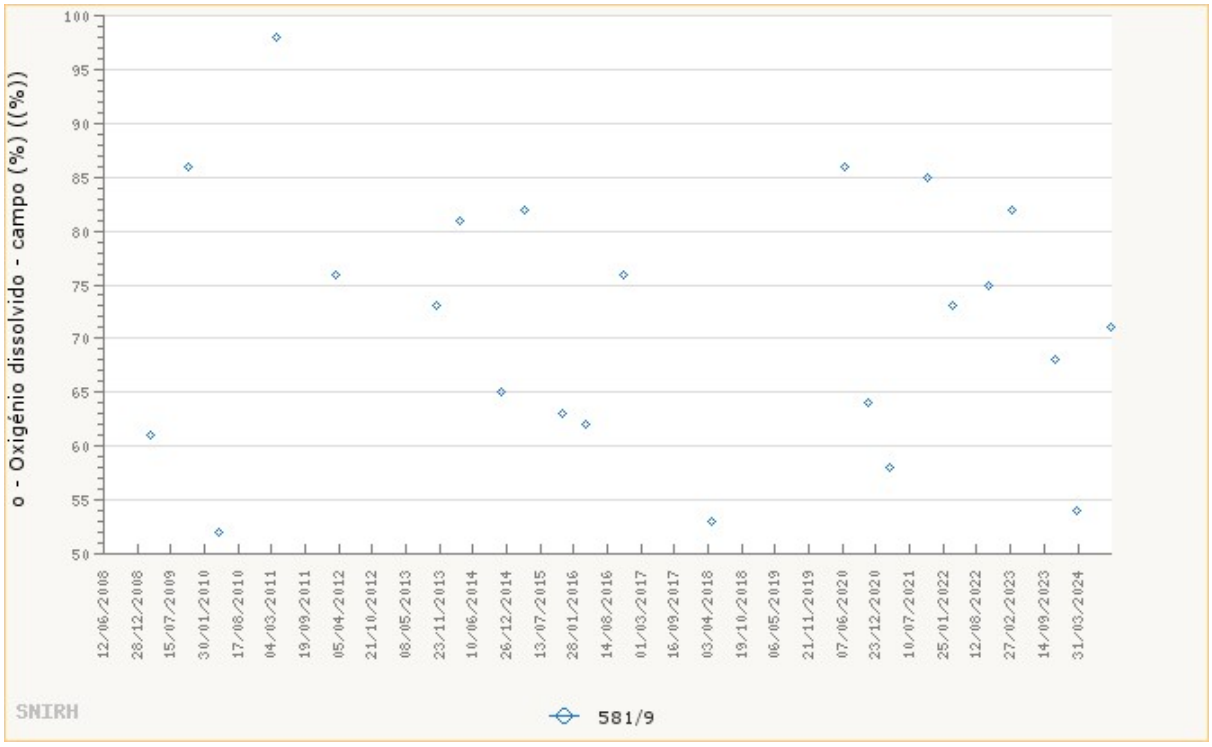
Quadro 5.13 - Classificação anual da qualidade da água subterrânea, de 2020-2024 na estação 581/9

Ano	Classificação anual	Parâmetros responsáveis pela classificação da qualidade da água subterrânea
2024	A2	Oxigénio dissolvido (sat)
2023	A2	Oxigénio dissolvido (sat)

Ano	Classificação anual	Parâmetros responsáveis pela classificação da qualidade da água subterrânea
2022	A1	-
2021	A2	Oxigénio dissolvido (sat)
2020	A2	Oxigénio dissolvido (sat)

Fonte: SNIRH (2025)

A evolução dos valores do parâmetro que levou à classificação de qualidade de água como A2, não apresenta uma tendência visível de aumento ou diminuição ao longo dos anos (APA – SNIRH, consultado a novembro de 2025) (Figura 5.26).



Fonte: SNIRH (2025)

Figura 5.26 – Evolução da saturação de oxigénio dissolvido entre 12/06/2008 e 14/10/2024 na estação 581/9

A amostra da estação de monitorização, de código 581/9, registada 14 de outubro de 2024 (último registo disponível), são comparados (Quadro 5.14) com os valores máximos recomendados (VMR) e admissíveis (VMA) estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, diploma que estabelece 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, tendo sido considerados os seguintes:

- Anexo I- Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano, tendo sido considerados os valores para a Classe A1- tratamento físico e desinfeção;

- Anexo XVI- Qualidade das águas destinadas à rega.

Quadro 5.14 - Dados da qualidade da água subterrânea na estação de monitorização 581/9 (SNIRH) e comparação com os valores estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto

Parâmetros	Amostra (14/10/2024)	Anexo I		Anexo XVI	
		VMR	VMA	VMR	VMA
Alumínio (mg/l)	(<) 0.052	-	-	5.0	20
Arsénio total (mg/l)	(<) 0.001	0.01	0.05	0.1	10
Azoto amoniacal (mg/l NH_4)	(<) 0.04	0.05	-	-	-
Boro (mg/l)	(<) 0.021	1.0	-	0.3	3.75
Bário (mg/l)	0.021	-	0.1	1.0	-
Chumbo total (mg/l)	(<) 0.001	-	0.05	5.0	20
Cloreto (mg/l)	36.0	200	-	70	-
Cobre total (mg/l)	(<) 0.005	0.02	0.05	0.2	5.0
Condutividade de laboratório a 20°C (µS/cm)	690.0	1 000	-	-	-
Crómio total (mg/l)	(<) 0.001	-	0.05	0.1	20
Cádmio total (mg/l)	(<) 0.0003	0.001	0.005	0.01	0.05
Ferro total (mg/l)	0.18	0.1	0.3	5.0	-
Fosfato (mg/l)	(<) 0.025	0.4	-	-	-
Fósforo total (mg/l P)	(<) 0.025	-	-	-	-
Lítio (mg/l)	(<) 0.021	-	-	2.5	5.8
Manganês total (mg/l)	0.068	0.05	-	0.2	10
Mercúrio total (mg/l)	(<) 0.00002	0.0005	0.001	-	-
Nitrato (mg/l NO_3)	(<) 1.0	25	50	50	-
Níquel total (mg/l)	(<) 0.001	-	-	0.5	2.0
Oxigénio dissolvido- campo (%)	71.0	70 (VmR)	-	-	-
Selénio (mg/l)	(<) 0.001	-	0.01	0.02	0.05
Sulfato (mg/l)	25.0	150	250	575	-
Zinco total (mg/l)	(<) 0.021	0.5	3.0	2.0	10.0
pH- lab.	7.2	6.5-8.5	-	6.5-8.4	4.5-9.0

Nota: VmR e VmA – valor mínimo recomendado e valor mínimo admissível.

Os valores registados para o ferro total e o manganês total não cumprem os valores máximos recomendados para águas destinadas à produção de água para consumo humano (Anexo I, Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto), contudo, cumprem os valores máximos recomendados para águas destinadas à rega (Anexo XVI, Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto). Os restantes

parâmetros encontram-se em conformidade com os valores limite estabelecidos legalmente para os usos da água considerados.

Foi ainda efetuada a comparação da amostra de 14 de outubro de 2024 da estação 581/9 com as normas de qualidade e limiares estabelecidos a nível nacional para a classificação de bom estado químico das massas de água subterrânea (PGRH 3º ciclo de planeamento, Critérios para a Classificação das Massas de Água – Ficha técnica de 2023) – Quadro 5.15.

Quadro 5.15 – Dados da qualidade da água subterrânea na estação de monitorização 581/9 e comparação com as normas de qualidade e limiares estabelecidos no PGRH 3º ciclo de planeamento

Parâmetros	Amostra (14/10/2024)	Normas de qualidade e limiares
Nitrato (mg/l)	(<) 1.0	50
Azoto amoniacal (mg/l NH_4)	(<) 0.04	0.5
Condutividade de campo a 20°C (µS/cm)	712	2 500
pH – lab	7.2	5.5 – 9.0
Arsénio total (mg/l)	(<) 0.001	0.01
Chumbo total (mg/l)	(<) 0.001	0.01
Mercúrio total (mg/l)	(<) 0.00002	0.001
Cloreto (mg/l)	36	250
Sulfato (mg/l)	25	250
Fósforo total (mg/l P)	(<) 0.025	0.13
Nitrito (mg/l NO_2)	(<) 0.026	0.5
Alumínio (mg/l)	(<) 0.052	0.2
Antimónio (mg/l)	(<) 0.001	0.01
Bário (mg/l)	0.021	1.3
Boro (mg/l)	(<) 0.021	2.4
Crómio total (mg/l)	(<) 0.001	0.05
Ferro total (mg/l)	0.18	0.2
Manganês total (mg/l)	0.068	0.05
Níquel total (mg/l)	(<) 0.001	0.02
Selénio (mg/l)	(<) 0.001	0.03
Zinco total (mg/l)	(<) 0.021	0.05
Urânio (mg/l)	(<) 0.0	0.03
Lítio (mg/l)	(<) 0.021	1.65
Oxidabilidade ao Permanganato (mg/l)	(<) 1.0	5.0
Cloreto de vinilo (µg/l)	(<) 0.050	0.5
E. Coli (nº/100ml)	(<) 1	20
Cobre total (mg/l)	(<) 0.005	2

A concentração de manganês é superior ao limiar máximo estipulado no PGRH 3º ciclo de planeamento para a classificação de bom estado químico das massas de água subterrânea. Os restantes parâmetros avaliados cumprem as normas de qualidade e limiares estabelecidos no PGRH.

5.3 RECURSO HÍDRICOS SUPERFICIAIS

5.3.1 METODOLOGIA

A área de estudo localiza-se na Região Hidrográfica do Guadiana (RH7), pelo que a caracterização efetuada recorreu ao Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Guadiana – PGRH7 (1º Ciclo de planeamento (2010-2015), 2º Ciclo de planeamento (2016-2021) e 3.º Ciclo de planeamento (2022-2027)), bem como ao Plano de Gestão dos Riscos de Inundação da RH7 (2.º ciclo de planeamento (2022-2027)) e o Projeto de Relatório de Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações Região Hidrográfica- RH7 em consulta pública (3º ciclo de planeamento (2028-2033)).

Teve-se em conta, também, a cartografia topográfica elaborada para o Projeto (à escala 1: 5.000), nas Cartas Militares (folha n.º 581 e 582), as visitas a campo realizadas em julho e em dezembro de 2025, os dados do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb) e do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), assim como as informações recebidas da APA/ARH Algarve.

Este capítulo foca-se na caracterização das massas de água superficiais, na qualidade da água com base nos dados constantes no SNIRH comparados com os valores máximos estipulados pela legislação portuguesa, nas pressões qualitativas (pontuais ou difusas), quantitativas (captações), hidromorfológicas e biológicas, e na disponibilidade hídrica.

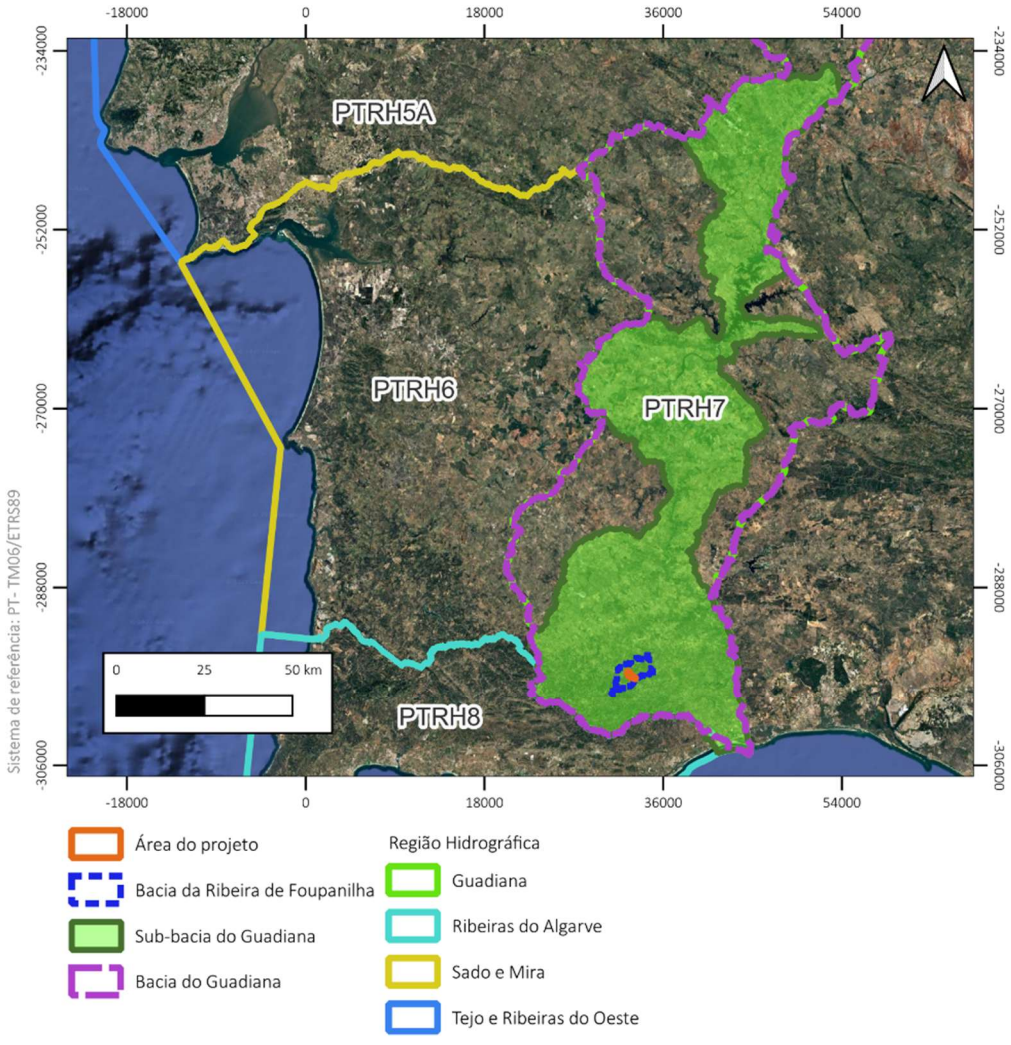
5.3.2 MASSAS ÁGUA SUPERFICIAIS

A Região Hidrográfica do Guadiana RH7 é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território português de 11 611 km^2. Integra a bacia hidrográfica do rio Guadiana localizada em território português e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes.

A RH7 abrange 32 concelhos em Portugal, sendo que 10 estão totalmente englobadas na Região Hidrográfica e 22 estão parcialmente abrangidos. Os concelhos totalmente abrangidos são: Alandroal, Alcoutim, Barrancos, Campo Maior, Mértola, Moura, Mourão, Reguengos de Monsaraz,

Serpa e Vila Viçosa. Os concelhos parcialmente abrangidos são: Almodôvar; Arraiolos, Arronches, Beja, Borba, Castro Marim, Castro Verde, Cuba, Elvas Estremoz, Évora, Loulé Monforte; Ourique, Portalegre, Portel, Redondo S. Brás de Alportel Tavira, Vidigueira, Vila Real Santo António (PGRH RH7 3º ciclo de planeamento). A RH7 enquadra 11 sub-bacias, nomeadamente: Alcarrache, Ardila, Caia, Chança, Cobres, Degebe, Guadiana, Murtega, Xévora, Costeiras do Guadiana e Costeiras do Guadiana Internacional.

A área do Projeto localiza-se na bacia hidrográfica do rio Guadiana, na sub-bacia do Guadiana, mais concretamente na bacia da Ribeira da Foupanilha.



Fonte: SNIAmb (2025)

Figura 5.27 - Enquadramento da área do Projeto na região e bacias hidrográficas

A bacia do rio Guadiana (PT07) cobre uma área total de 67 026 km^2, dos quais 55 492 km^2 (83 %) situam-se em Espanha e 11 534 km^2 (17 %) em Portugal. A sub-bacia do Guadiana (PT07-61) tem uma área de cerca de 6726.08 km^2 e um declive médio de 10.9 % (declive moderado, de acordo

com a escala definida no PGRH RH7 1º ciclo de planeamento). A bacia da Ribeira da Foupanilha (PT07GUA1608) tem uma área de 56.70 km^2 (PGRH RH7 3º e 1º ciclo de planeamento).

O Quadro 5.16 apresenta a classificação decimal das linhas de água principais da bacia do rio Guadiana, onde se localiza o Projeto.

Quadro 5.16 – Classificação decimal das linhas de água identificadas no Projeto

Classificação decimal	Nome	Área da Bacia Hidrográfica (km^2)	Comprimento do curso de água (km)
401	Rio Guadiana	66 889.0	711.0
401 12	Ribeira de Odeleite	773.3	102.0
401 12 01	Ribeira da Foupana	410.4	94.0
401 12 01 14	Ribeira da Foupanilha	56.1	26.0

Fonte: Índice Hidrográfico e classificação decimal dos cursos de água de Portugal (MHOP-DGRAH), 1981

De acordo com os Planos de Gestão dos Riscos de Inundação (1º e 2.º ciclo de planeamento e, em consulta pública, o 3º ciclo de planeamento), a área do Projeto não se insere em nenhuma Área de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI).

Na sub-bacia do rio Guadiana existe uma massa de água superficial com uma zona protegida (Lei da Água) para Ciprinídeos (APA – SNIAmb, consultado em 2025). Todavia, esta zona não é afetada pela bacia da Foupanilha.

A bacia da Foupanilha apresenta uma densidade elevada da rede hidrográfica do tipo dendrítica.

A Ribeira da Foupanilha nasce na Serra do Caldeirão e desagua na ribeira de Odeleite, afluente direto da margem esquerda do rio Guadiana. A área do Projeto encontra-se a cerca de 1.57 km a jusante da nascente da Ribeira da Foupanilha e a 16.97 km a montante da sua foz, com uma rede hidrográfica densa. A bacia da Foupanilha é composta essencialmente por pequenas linhas de águas e por um curso de água de maior dimensão, a Ribeira da Foupanilha (PT07GUA1608), que cruza a área do Projeto a noroeste. Esta zona é demarcada por vegetação característica, nomeadamente galerias ripícolas, encaixada num vale, sendo estes frequentes ao longo do terreno da área do Projeto. A área do Projeto abrange 470.57 metros da Ribeira da Foupanilha.

Genericamente, em toda a extensão da área do Projeto o relevo é acidentado, com cotas que variam entre 265 m na ribeira da Foupanilha, e 370 m, nas cumeadas entre talvegues. A área esta intrinsecamente modelada pela presença da ribeira da Foupanilha e pelo barranco da Fonte da Zona. São apresentadas na Figura 5.28 as 4 sub-bacias da ribeira da Foupanilha abrangidas pela área do Projeto, as quais apresentam as seguintes características:

- Sub-bacia 1: com uma área de 1.03 km^2, direção de escoamento genérica Sul-Norte, uma rede de drenagem densa do tipo dendrítica, e abrange parte da Central Solar Fotovoltaica;
- Sub-bacia 2: com uma área de 1.05 km^2, direção de escoamento genérica Sul-Norte, uma rede de drenagem densa do tipo dendrítica, e abrange uma pequena parte da Central Solar Fotovoltaica. Esta bacia drena para a ribeira da Foupanilha a 4.64 km a jusante da Central Solar Fotovoltaica;
- Sub-bacia 3: com uma área de 7.80 km^2, direção de escoamento genérica Sul-Norte, considerando o formato oval da bacia, sendo difícil identificar a linha de água principal. Apresenta uma rede de drenagem densa do tipo dendrítica, que abrange parte da Central Solar Fotovoltaica e a totalidade do corredor ambiental da linha elétrica. Esta bacia drena para a ribeira da Foupanilha a 5.18 km a jusante da Central Solar Fotovoltaica;
- Sub-bacia 4: com uma área de 16.34 km^2, sendo a sub-bacia que drena uma área maior, corresponde à bacia de drenagem da Ribeira da Foupanilha, com uma direção de escoamento genérica Sudoeste-Nordeste, e uma rede de drenagem densa do tipo dendrítica, abrange parte da Central Solar Fotovoltaica.

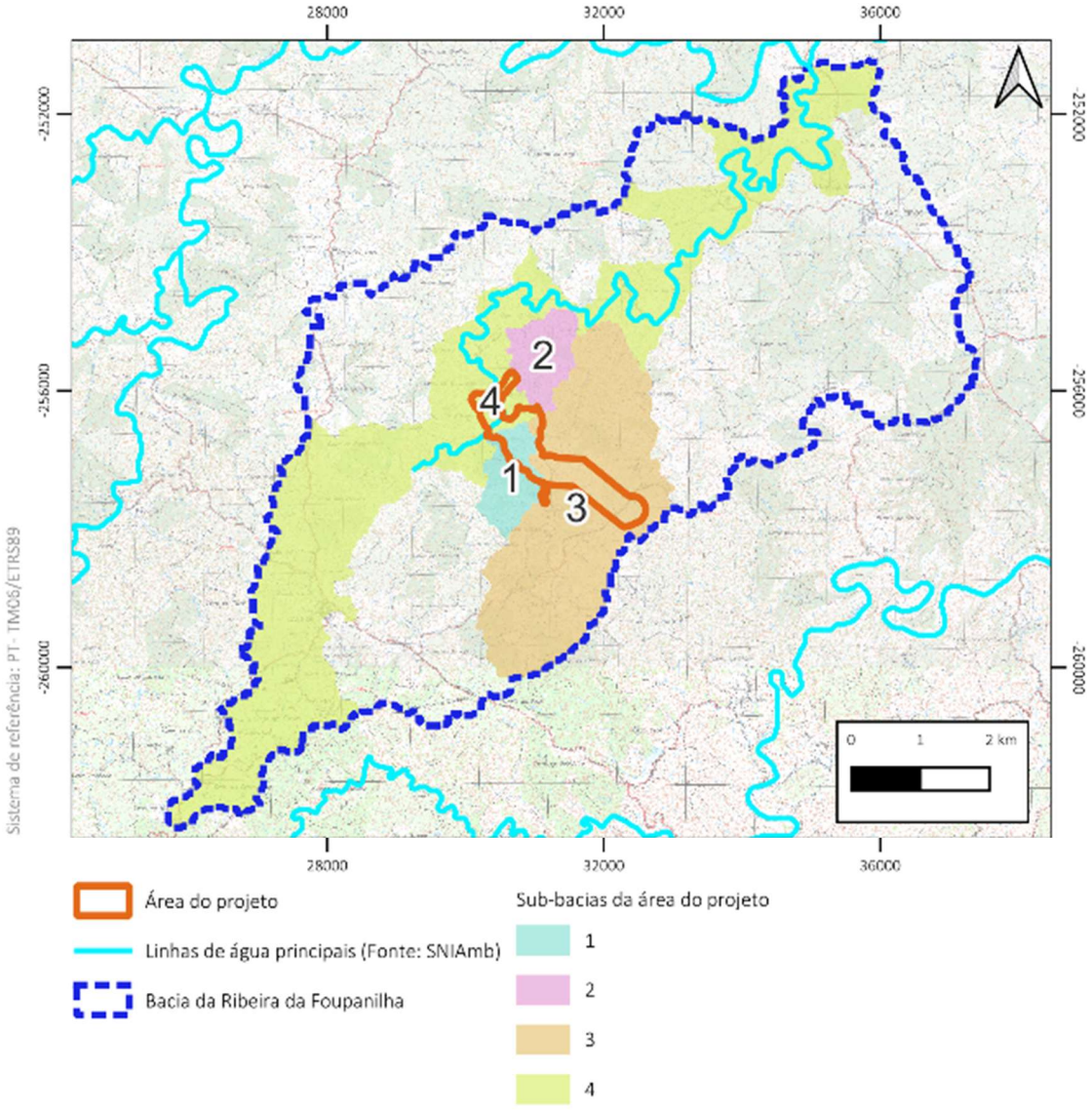


Figura 5.28 – Sub-bacias da ribeira da Foupanilha abrangida pela área do Projeto

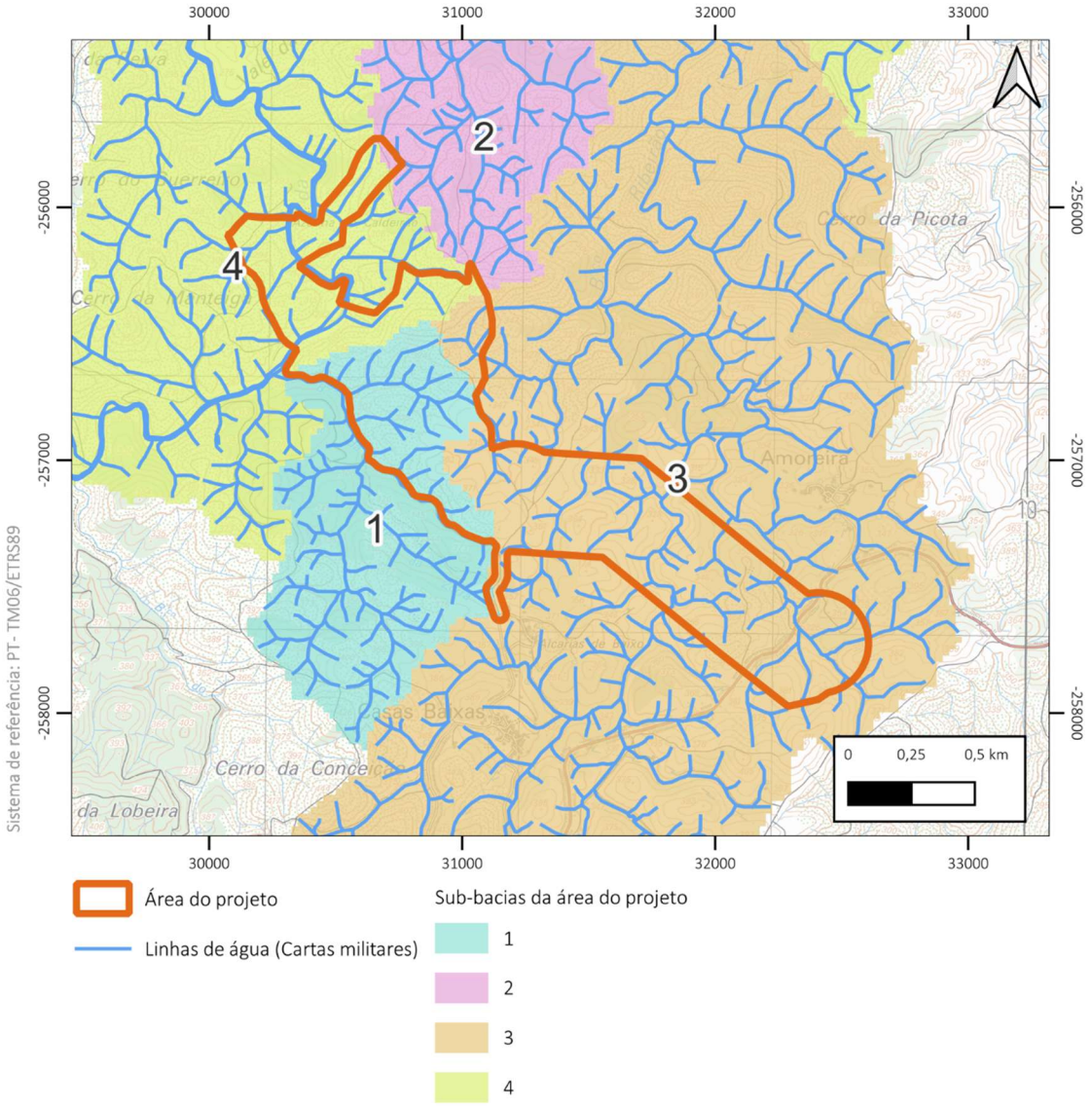


Figura 5.29 - Linhas de água na área do Projeto

A única linha de água com escoamento permanente é a ribeira da Foupanilha, ainda que no período seco durante a elaboração do presente estudo se tenha verificado a inexistência de escoamento superficial. Ainda assim, na época seca (verão), foi possível de identificar uma vegetação arbustiva ribeirinha densa, pontuada por espécies exóticas invasoras (canas).



Fotografia 5.9 - Vegetação ripícola na Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca, vista para montante



Fotografia 5.10 - Leito da ribeira da Foupanilha sem escoamento na área do Projeto, época seca



Fotografia 5.11 - Vegetação ripícola na ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca, vista para jusante



Fotografia 5.12 - Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, em época húmida (dezembro de 2025)

Os restantes cursos de água na área do Projeto são facilmente identificados através de vales naturais e seixos xistosos, de escorrência torrencial de 1ª e 2ª ordem, apenas escoando durante ou imediatamente após períodos de precipitação. Existem travessias de cursos de água por acessos existentes em terra batida, tal como acontece na ribeira da Foupanilha.



Fotografia 5.13 - Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca



Fotografia 5.14 - Acesso existente que atravessa uma linha de água na área do Projeto, época seca



Fotografia 5.15 - Afluente da Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca



Fotografia 5.16 - Trilho existente que atravessa a Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca



Fotografia 5.17 - Ribeira da Foupanilha na área do Projeto, época seca

5.3.3 PRESSÕES NAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Guadiana 2022-2027 (3º ciclo de planeamento) identifica as pressões sistematizadas em qualitativas (pontuais ou difusas), quantitativas (captações), hidromorfológicas e biológicas, para as massas de água superficiais:

- Qualitativas: responsáveis pela poluição pontual sobre as massas de água relacionam-se genericamente com a rejeição de águas residuais com origem nas atividades antrópicas;
- Quantitativas: as captações de água destinadas a utilizações urbanas, industriais, agrícolas e outras podem constituir pressões sobre as massas de água;
- Hidromorfológicas: têm como origem ações antrópicas, que modificam o regime hidrológico e as caraterísticas físicas das massas de água superficiais;
- Biológicas: associadas ao crescimento de espécies exóticas invasoras.

Na bacia da Foupanilha as pressões qualitativas pontuais têm origem no setor urbano, enquanto as pressões qualitativas difusas advêm dos setores agrícola, florestal e pecuário (Quadro 5.17).

Quadro 5.17 - Pressões qualitativas difusas e pontuais por parâmetro físico-químico na bacia da Foupanilha

Carga por Parâmetro (kg/ano)	Pressões qualitativas difusas			Pressões qualitativas pontuais
	Agrícola	Florestal	Pecuária	Setor urbano
Carência bioquímica de oxigénio	-	-	-	56.35
Carência química de oxigénio	-	-	-	245.81

Carga por Parâmetro (kg/ano)	Pressões qualitativas difusas			Pressões qualitativas pontuais
	Agrícola	Florestal	Pecuária	Setor urbano
Azoto Kjeldahl	2 146.31	9 822.45	1 651.56	199.67
Fósforo	414.98	245.56	-	28.72
Fosfato	-	-	681.29	-

Fonte: SNIAmb (2025)

Estima-se que na bacia da Foupanilha as pressões quantitativas sejam de 0.0030 hm^3 de volume anual na agricultura e 0.00016 hm^3 de volume anual na pecuária.

O PGRH R7 3º ciclo de planeamento não identifica na bacia da Foupanilha pressões hidromorfológicos ou biológicas. Apesar disso, existem pressões biológicas na bacia (canas representadas na Fotografia 5.10).

Na área do Projeto existe um curral, caracterizado por uma estrutura com um cercado alto (< 2 m) composto por pedra da região arrumada à mão, sem recurso a argamassa (Fotografia 5.18 e Fotografia 5.19).

O uso pecuário desta área e o espalhamento de estrume/chorume na envolvente, pode representar uma pressão qualitativa dos recursos hídricos neste local, sobretudo nos parâmetros azoto Kjeldah e fosfato.



Fotografia 5.18 - Curral no sudeste da CSF de Terra Ruiva



Fotografia 5.19 - Curral no sudeste da CSF de Terra Ruiva

5.3.4 DISPONIBILIDADE HÍDRICA

As disponibilidades hídricas em regime natural referem-se ao 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 (PGRH RH7 3º ciclo de planeamento).

A avaliação das disponibilidades hídricas superficiais calcula-se em regime natural, através de uma modelação hidrológica, o modelo de Temez, e em regime modificado, através de um modelo simples que tem em conta a capacidade de armazenamento instalada a montante de cada secção (PGRH RH7 3º ciclo de planeamento).

O Quadro 5.18 apresenta os valores de precipitação média anual para o ano húmido, médio e seco, para a sub-bacia do Guadiana, entre 1930-2015:

Quadro 5.18 - Precipitação média anual para o ano húmido, médio e seco, sub-bacia do Guadiana, 1930-2015

Precipitação média anual (mm)		
Ano húmido (80 %)	Ano médio	Ano seco (20 %)
705	540	406

Fonte: PGRH RH7 3º ciclo de planeamento

A evapotranspiração potencial média anual para a sub-bacia do Guadiana foi de 1286 mm, no período de período 1930-2015 (PGRH RH7 3º ciclo de planeamento).

O Quadro 5.19 apresenta os valores de escoamento médio anual para os anos húmido, médio e seco, para os períodos de referência 1930-2015 e 1989-2015, obtidos para a sub-bacia

hidrográfica do Guadiana (PGRH R7 3.º ciclo de planeamento), para o regime natural e para o regime modificado. O PGRH dividiu o período de referência (1930-2015) entre 1930-1988 e 1989-2015 devido às variações de escoamento, como resultado da precipitação, que tem sofrido grandes alterações neste século.

Quadro 5.19 - Escoamento médio anual para os anos húmido, médio e seco, para os períodos de referência 1930-2015 e 1989-2015, na sub-bacia hidrográfica do Guadiana

Regime	Escoamento médio anual (hm^3) (período 1930-2015)			Escoamento médio anual (hm^3) (período 1989-2015)		
	Ano húmido (80 %)	Ano médio	Ano seco (20 %)	Ano húmido (80 %)	Ano médio	Ano seco (20 %)
Natural	6 891	3 623	940	5 259	3 418	746
Modificado	2 009	1 241	370	1 995	1 164	344

Fonte: PGRH RH7 3º ciclo de planeamento

No período 1930-2015 observa-se que o valor de escoamento em ano seco representa, em média, uma redução de 74 % relativamente ao ano médio e de 86 % relativamente ao ano húmido. Uma análise análoga para o período 1989-2015, permite verificar que essas variações são ligeiramente mais acentuadas, com valores médios de escoamento em ano seco de menos 79 % relativamente ao ano médio e de menos 86 % relativamente ao ano húmido.

5.3.5 QUALIDADE DA ÁGUA

A avaliação do estado da água superficial envolve a classificação do estado ecológico e do estado químico e é sempre realizada à escala da massa de água (unidade de gestão).

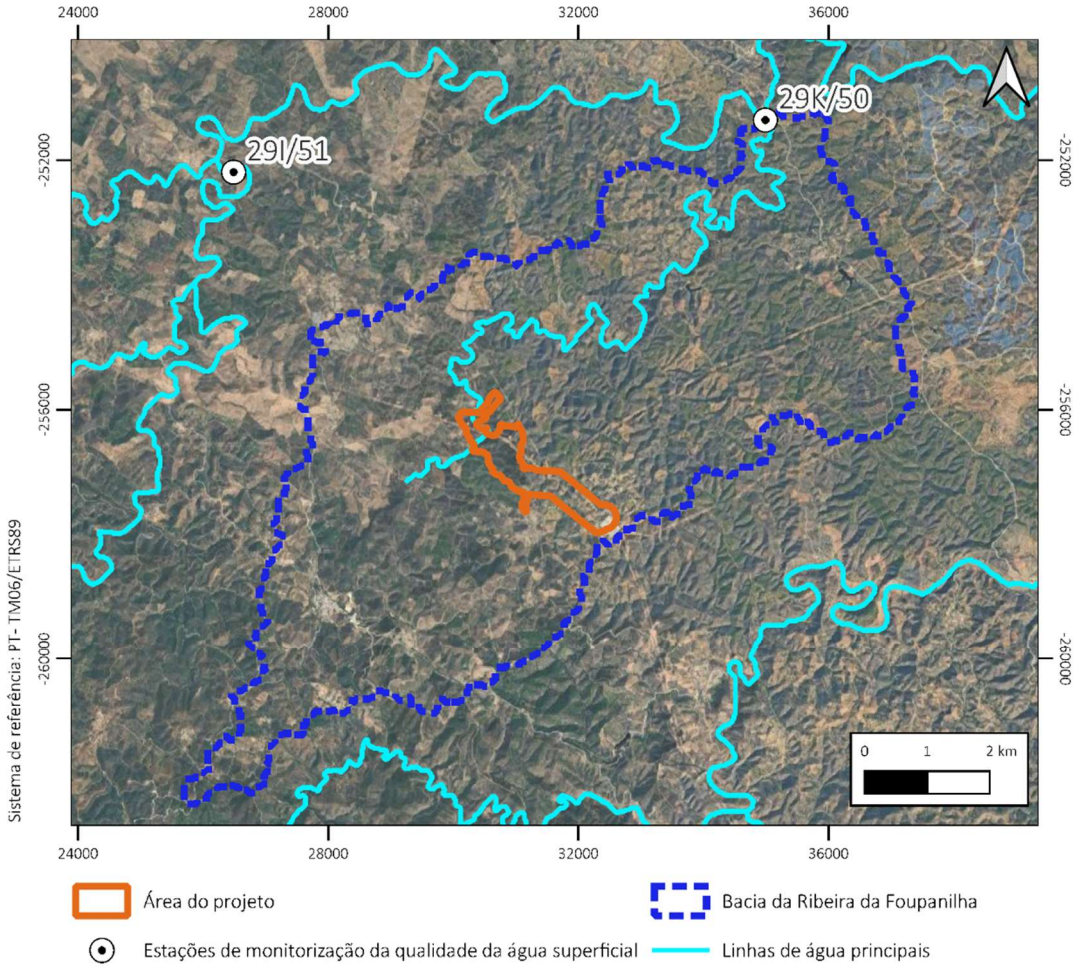
O estado ecológico traduz a qualidade da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas aquáticos associados às águas superficiais e é expresso com base no desvio relativamente às condições de uma massa de água de referência. A qualidade da massa de água de referência corresponde à presença de pressões antrópicas pouco significativas. O estado/potencial ecológico estima o grau de alteração da massa de água provocado pelas pressões antrópicas e apresenta a avaliação de elementos de qualidade biológica e de 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.

O estado químico corresponde à avaliação qualitativa da presença de substâncias químicas que em condições naturais não estariam presentes ou que estariam presentes em concentrações reduzidas. Estas substâncias podem ser nocivas para o ambiente aquático, para os ecossistemas

e para a saúde humana, devido às suas características de persistência, toxicidade e bioacumulação.

O estado ecológico e o estado químico da Ribeira da Foupanilha são ambos classificados como Bom, enquanto o estado global das massas de água superficiais na área do Projeto é considerado Bom e Superior (PGRH RH7 3º ciclo de planeamento).

A estação de monitorização da qualidade da água mais próxima da área do Projeto localiza-se na Ribeira da Foupanilha e designa-se por "Foupanilha" com o código 29K/50. A Figura 5.30 mostra a localização desta estação a cerca de 16.9 km a jusante da área do Projeto, na foz da ribeira da Foupanilha, na confluência com a ribeira da Foupana.



Fonte: APA (consultado em 2025)

Figura 5.30 - Estações de monitorização da qualidade da água superficial

A estação de monitorização Foupanilha 29K/50 apresenta os últimos resultados de qualidade da água, no dia 15 de maio de 2019 (APA- SNIRH, consultado em novembro de 2025). Estes dados são comparados no Quadro 5.20 com os valores máximos recomendados (VMR) e admissíveis (VMA), estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, diploma que estabelece

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, tendo sido considerados os seguintes:

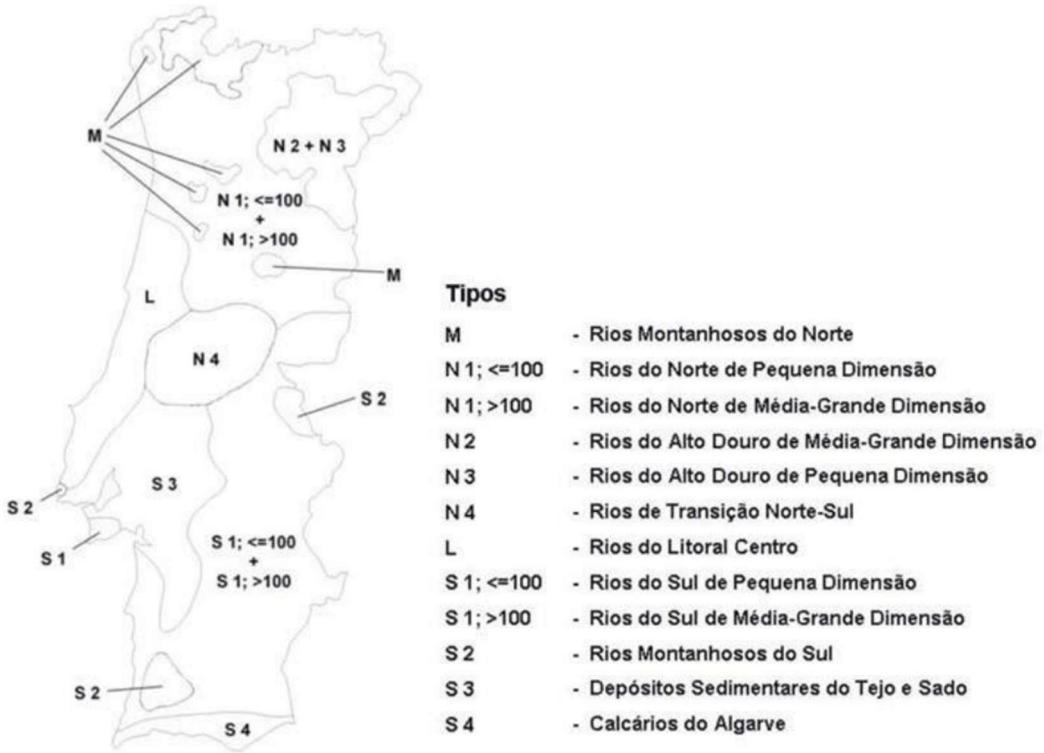
- Anexo I- Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano, tendo sido considerados os valores para a Classe A1- tratamento físico e desinfeção;
- Anexo XVI- Qualidade das águas destinadas à rega;
- Anexo XXI- Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais.

Quadro 5.20 - Dados da qualidade da água superficial na estação de monitorização 29K/50 e comparação com os valores limite do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto

Parâmetros	Amostra (15/05/2019)	Anexo I		Anexo XVI		Anexo XXI
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMA
Alcalinidade total (mg/l $CaCO_3$)	79.0	-	-	-	-	-
Amoníaco (mg/l NH_3)	0.004	-	-	-	-	-
Azoto amoniacal (mg/l NH_4)	0.066	0.05	-	-	-	1
Azoto total (mg/l N)	0.31	-	-	-	-	-
CBO5 (mg/l O_2)	(<) 2.0	3	-	-	-	5
Condutividade de laboratório a 20°C (µS/cm)	260.0	1 000	-	-	-	-
Cor (mg/l Pt-Co)	6.4	10	20	-	-	-
Dureza total (mg/l)	100.0	-	-	-	-	-
Fosfato (mg/l)	(<) 0.025	0.4	-	-	-	-
Fósforo total (mg/l P)	(<) 0.025	-	-	-	-	1
Nitrato (mg/l NO_3)	(<) 1.0	25	50	50	-	-
Oxidabilidade ao Permanganato (mg/l)	2.0	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido-campo (%)	89.0	70 (VmR)	-	-	-	50 (VmA)
Sólidos suspensos totais (mg/l)	8.6	25	-	60	-	-
pH- lab.	8.0	6.5-8.5	-	6.5-8.4	4.5-9.0	5.0-9.0

Nota: VmR e VmA – valor mínimo recomendado e valor mínimo admissível.

O valor registado para o azoto amoniacal não cumpre o valor máximo recomendado para a qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano (Anexo I, Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto), contudo, cumpre o valor máximo admissível para os Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI, Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto). Os restantes parâmetros avaliados cumprem os valores limite estabelecidos legalmente para os usos da água considerados. A mesma amostra foi comparada com os limiares de qualidade para a classificação de Bom estado químico, para os rios de pequena a média-grande dimensão, designados por Agrupamento Sul (Quadro 5.21). A área do Projeto enquadra-se nos Rios do Sul de Pequena Dimensão (S1≤100 km^2) (Figura 5.31) (PGRH 3º ciclo de planeamento, Critérios para a Classificação das Massas de Água – Ficha técnica de 2023).



Fonte: INAG, 2008 in PGRH 3º ciclo de planeamento

Figura 5.31 - Tipos de Rios definidos para Portugal Continental, excluindo Grandes Rios

Quadro 5.21 - Dados da qualidade da água superficial na estação de monitorização 29K/50 e comparação com os limiares de qualidade para a classificação de Bom para o Agrupamento Sul

Parâmetros	Amostra (15/05/2019)	Limiares de qualidade
Alcalinidade total (mg/l $CaCO_3$)	79.0	-
Amoníaco (mg/l NH_3)	0.004	-
Azoto amoniacal (mg/l NH_4)	0.066	0.5
Azoto total (mg/l N)	0.31	4.5
CBO5 (mg/l O_2)	(<) 2.0	5.0

Parâmetros	Amostra (15/05/2019)	Limiares de qualidade
Condutividade de laboratório a 20°C (µS/cm)	260.0	1 000
Cor (mg/l Pt-Co)	6.4	-
Dureza total (mg/l)	100	-
Fosfato (mg/l)	(<) 0.025	0.4
Fósforo total (mg/l P)	(<) 0.025	0.13
Nitrato (mg/l NO_3)	(<) 1.0	10
Oxidabilidade ao Permanganato (mg/l)	2	-
Oxigénio dissolvido- campo (%)	89	60- 125
Sólidos suspensos totais (mg/l)	8.6	25
pH- lab.	8.0	6.0 - 9.0

Todos os parâmetros cumprem o limiar de qualidade estabelecido no PGRH 3º ciclo de planeamento para a classificação de Bom estado químico.

O PGRH RH7 2º ciclo de planeamento estabelece critérios de classificação do estado/potencial ecológico das massas de água superficiais no. A estação de monitorização 29K/50 apresenta os últimos resultados de qualidade da água para os elementos biológicos e poluentes específicos no dia 6 de março de 2019 (APA – SNIRH, consultado em novembro de 2025), que serão comparados no Quadro 5.22 com os valores tabelados para:

- Os critérios de classificação para os Rios do Sul de Pequena Dimensão (S1≤100 km^2) e os Rios do Sul de Média-Grande Dimensão (S1>100 km^2), considerando a classificação de Bom, para os elementos biológicos;
- As normas de qualidade para os poluentes específicos (média anual);
- O limite para o Bom estado para os elementos físico-químicos de suporte, para o Agrupamento Sul.

Quadro 5.22 - Dados da qualidade da água superficial na estação de monitorização 29K/50 e comparação com os critérios de classificação para os rios do Sul de pequena e média-grande dimensão (agrupamento Sul)

Elementos	Parâmetros	Amostra (06/03/2019)	Critérios de classificação, Limites e Normas de Qualidade
Físico químicos de suporte	Azoto amoniacal (mg/l NH_4)	0.16	≤ 1
	CBO5 (mg/l O_2)	(<) 2.0 (15/05/2019)	≤ 6
	Fósforo total (mg/l P)	0.028	≤ 0.13
	Nitrato (mg/l NO_3)	(<) 1.0	≤ 25

Elementos	Parâmetros	Amostra (06/03/2019)	Critérios de classificação, Limites e Normas de Qualidade
	Carência Química de Oxigénio (mg/l)	20.0	≥ 5 (CCm)
	Oxigénio dissolvido- campo (%)	87.0	60- 120
	pH- lab.	7.9	6- 9
Elementos biológicos	Invertebrados Bentónicos (Índice $IPtI_N$)	0.94 (21/03/2017)	0.71- 0.97 (S1≤100 km^2) 0.72 – 0.97 (S1>100 km^2) (CCm)
	Fitobentos – diatomáceas (Índice IPS)	0.92	0.65- 0.80 (S1≤100 km^2) 0.60- 0.80 (S1>100 km^2) (CCm)
Poluentes específicos	2.4-D (µg/l) (ácido 2.4-Diclorofenoxiacético- sais e ésteres)	(<) 0.05	0.3
	Arsénio (µg/l)	(<) 0.001	50
	Bentazona (µg/l)	(<) 0.05	80
	Cobre (µg/l)	(<) 0.005	7.8
	Crómio (µg/l)	(<) 0.001	4.7
	Dimetoato (µg/l)	(<) 0.05	0.07
	Etilbenzeno (µg/l)	(<) 1.0	65
	Fosfato de tributilo (µg/l)	(<) 0.05	65
	Linurão (µg/l)	(<) 0.05	0.15
	MCPP (µg/l) (Mecoprope)	(<) 0.05	5.5
	Xileno (total) (µg/l)	(<) 1.0	2.4
	Tolueno (µg/l)	(<) 1.0	74
	Zinco (µg/l)	(<) 0.005 (31/05/2016)	7.8
	Terbutilazina (µg/l)	(<) 0.05	0.22
	Desetil Terbutilazina (µg/l)	(<) 0.05	0.14

Nota: CCm – Critério de classificação mínimo admissível.

Todos os valores registados para os parâmetros avaliados cumprem os limiares definidos no PGRH RH7 2º ciclo de planeamento para um estado/potencial ecológico Bom.

5.4 SOLO E USO DO SOLO

A caracterização do estado atual do Ambiente do fator Solo e Uso do Solo na área de estudo tem como principais objetivos:

- Caracterizar as propriedades físico-químicas dos solos presentes na área de implantação do Projeto;
- Identificar e descrever as principais unidades de uso do solo existentes na área de estudo, incluindo áreas agrícolas, florestais, matos, espaços artificializados e outros;
- Avaliar a capacidade de uso dos solos, com base na sua classe de uso e características edáficas, identificando eventuais restrições à utilização e potenciais funções ecológicas e de conservação;
- Identificar zonas sensíveis e suscetíveis a processos de degradação, nomeadamente erosão, compactação, desertificação e perda de fertilidade.

5.4.1 METODOLOGIA

A área de estudo irá abranger a área diretamente afetada pela CSF e uma faixa de envolvente próxima, assim como o corredor da Linha Elétrica, onde, em ambos os casos, ocorrerão alterações temporárias e permanentes do solo e uso do solo. A informação recolhida é compatibilizada com os instrumentos de gestão territorial aplicáveis, assim como com a informação recolhida noutros fatores ambientais relevantes, nomeadamente a Paisagem, os Sistemas Ecológicos e a Geologia e Geomorfologia.

A caracterização pedológica da área de estudo baseia-se na Carta de Solos da Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) e na Carta de Solos da APA (Atlas do Ambiente), complementada pela visita de campo. As unidades pedológicas presentes são agrupadas em associações de solos, com base nas suas características. É realizada uma caracterização da acidez e alcalinidade dos solos, a partir da informação constante do Atlas do Ambiente.

A classificação taxonómica adotada é a Classificação dos Solos de Portugal, do Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA) em Famílias, agrupadas em sub-Ordens e em Ordens.

A caracterização da capacidade de uso do solo é realizada com base na Carta de Capacidade de Uso do Solo do Atlas do Ambiente. São identificadas as classes de capacidade de uso do solo presentes na área de estudo, complementando-se com a análise quantitativa e a distribuição geográfica.

A caracterização da ocupação do solo é feita com recurso à Carta de Ocupação do Solo e trabalho de campo, complementada com a análise quantitativa e a respetiva distribuição geográfica.

É igualmente apresentada a informação recolhida na caracterização dos instrumentos de gestão territorial da área em estudo, nomeadamente no Plano Diretor Municipal de Tavira.

Por forma a identificar zonas sensíveis e suscetíveis a processos de degradação, nomeadamente erosão, compactação, desertificação e perda de fertilidade, assim como a existência de potenciais funções ecológicas e de conservação, foi recolhida informação de cartografia de Suscetibilidade à Desertificação e foi desenvolvido um método simples de avaliação da sensibilidade e do risco de degradação do solo na área de estudo baseada numa abordagem multicritério em SIG, assim como informação de outros fatores ambientais relevantes, nomeadamente a Paisagem e os Sistemas Ecológicos.

A informação cartográfica utilizada abrangerá, além da cartografia referida anteriormente, a hipsometria, declives e exposição de vertentes.

Sempre que possível, a análise cartográfica é realizada na envolvente da área de implantação da CSF de Terra Ruiva, nomeadamente num raio de aproximadamente 5 km do Projeto.

5.4.2 Enquadramento da região

Do ponto de vista morfológico e de ocupação do solo, a área em causa situa-se num contexto predominantemente marcado por matriz florestal e rural, pontuada por reduzidos núcleos urbanos de baixa densidade, como se pode verificar na Fotografia 5.20. Estes aglomerados distribuem-se de forma linear, seguindo o traçado das principais infraestruturas rodoviárias.



Fotografia 5.20 - Núcleos urbanos de baixa densidade na envolvente da área de implantação da CSF de Terra Ruiva

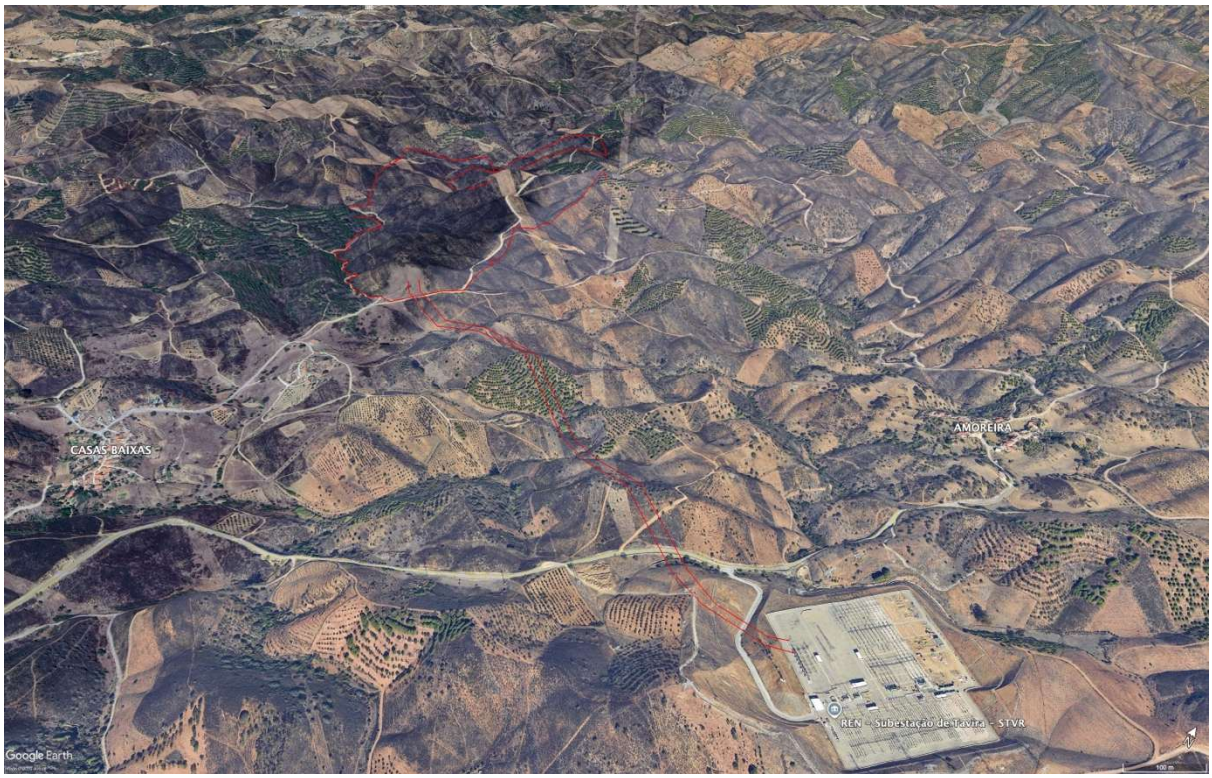
Em termos funcionais, a distribuição altimétrica confirma que a área de estudo se caracteriza por um relevo predominantemente ondulado, no qual a dinâmica da água e a erosão superficial são fatores determinantes para a evolução da paisagem. A predominância das altitudes intermédias, associada à natureza xistentosa do substrato, contribui de forma decisiva para a presença de solos incipientes, muito delgados e pedregosos, com reduzida aptidão agrícola e elevada vulnerabilidade.

Dentro da área prevista para a CSF de Terra Ruiva, o relevo apresenta-se relativamente homogéneo, com uma amplitude altimétrica moderada. As cotas variam aproximadamente entre os 265 m na zona norte da área do Projeto, nomeadamente no curso da ribeira de Foupanilha que atravessa a zona do Projeto, e os 375 m (zona sul da área de Projeto), com um valor médio em torno dos 320 m, o que situa a área do Projeto num patamar intermédio da morfologia local, sensivelmente a meia encosta entre os vales mais encaixados e as cristas mais elevadas da envolvente serrana.

O interior da zona do Projeto desenvolve-se sobre um relevo suavemente ondulado, sem presença de vales muito encaixados ou de cabeços muito destacados. A área do Projeto assenta numa área onde as diferenças de cota se distribuem progressivamente, sem grandes ruturas de declive ou degraus morfológicos.

Esta homogeneidade relativa do relevo contribui para uma distribuição mais uniforme dos processos de escoamento superficial e de erosão, sem concentração extrema em pontos muito específicos. Além disso, reforça a ideia de que os solos incipientes e litossólicos presentes na área se encontram condicionados sobretudo pela natureza litológica e pela inclinação geral das vertentes, mais do que por diferenças altimétricas abruptas. Em síntese, o relevo no interior da CSF de Terra Ruiva caracteriza-se por um patamar altimétrico intermédio e relativamente regular, que enquadra o Projeto num contexto geomorfológico coerente com a envolvente serrana, mas sem os contrastes mais marcados que se observam à escala regional.

Tal como pode ser verificado nas figuras seguintes, a zona envolvente do Projeto da CSF de Terra Ruiva caracteriza-se por um relevo acentuado dominado por vertentes inclinadas, refletindo a morfologia típica das formações xistentas do nordeste algarvio. Esta área apresenta reduzida expressão de áreas planas e forte condicionamento aos processos geomorfológicos e à aptidão agrícola.



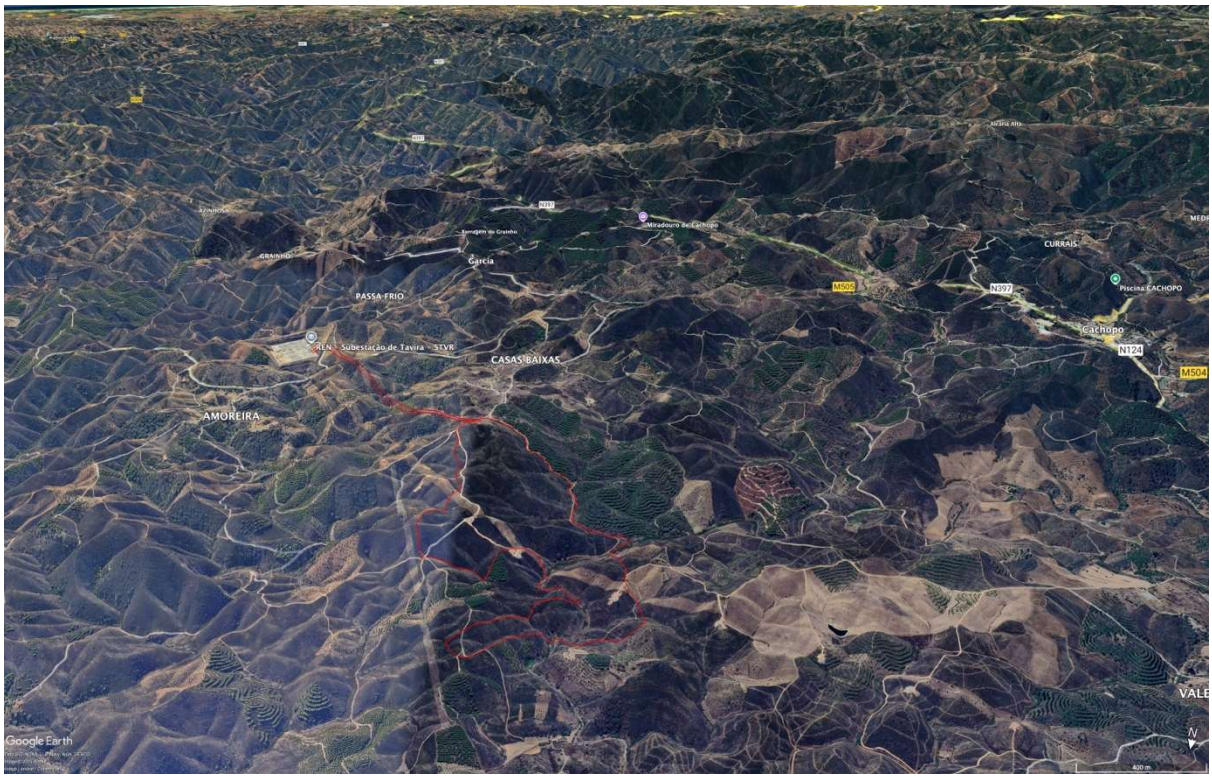
Fonte: *Google Earth*

Figura 5.32 – Imagem aérea da área do Projeto (delimitada a vermelho) vista para noroeste (a partir da Subestação de Tavira)



Fonte: *Google Earth*

Figura 5.33 – Imagem aérea da área do Projeto (delimitada a vermelho) vista para norte (a partir do aglomerado de Casas Baixas)



Fonte: *Google Earth*

Figura 5.34 – Imagem aérea da área do Projeto (delimitada a vermelho) vista para sudeste (a partir do limite norte da área de implantação da CSF)

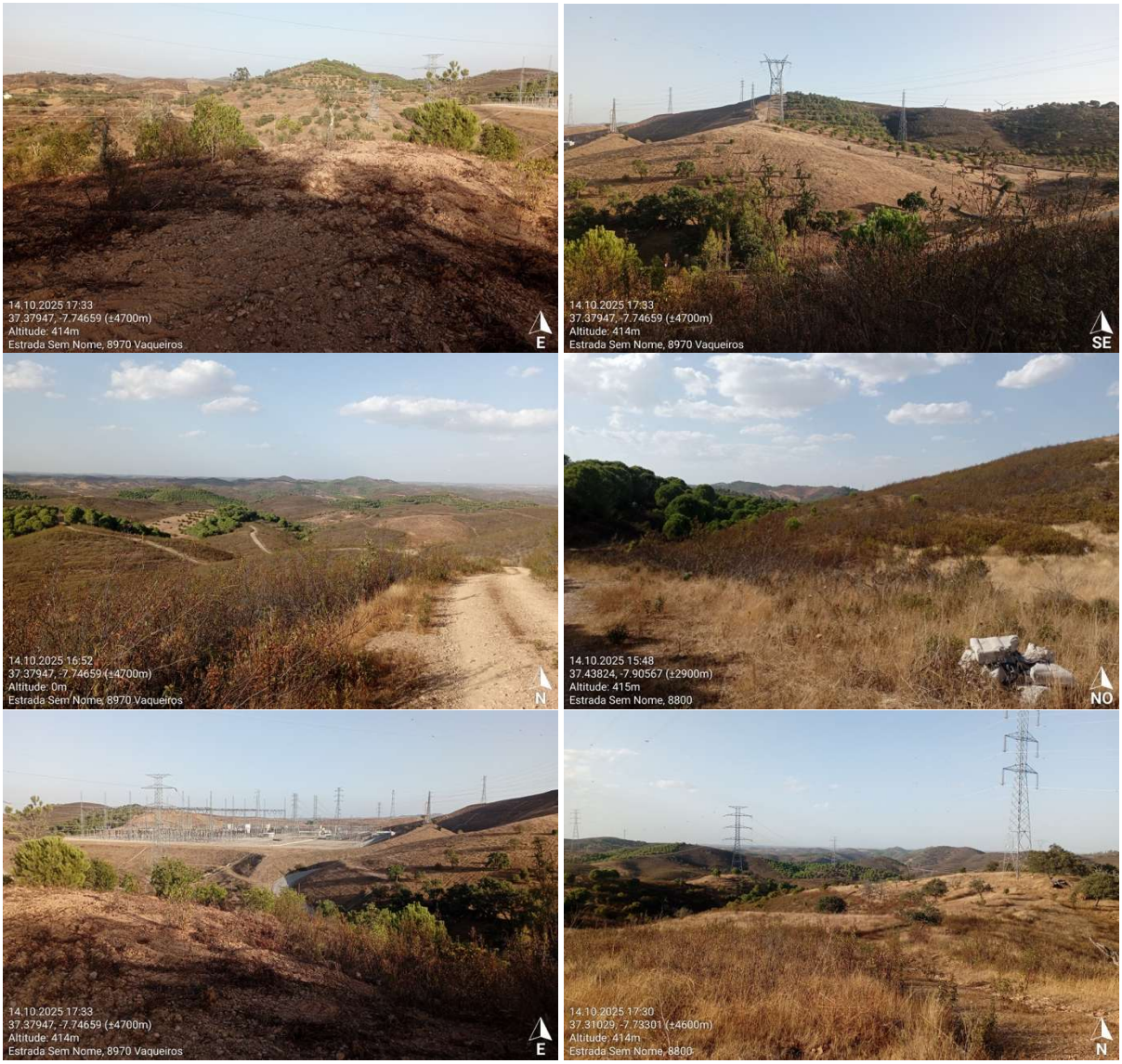
Dentro da área de implantação da CSF de Terra Ruiva, o relevo apresenta um padrão de declives relativamente homogéneo, dominado por vertentes suaves a moderadas, sem ocorrência de encostas extremas. A análise do modelo de declives evidencia que os valores variam entre cerca de 0 % e 55 %, com um declive médio em torno dos 15 %. Estes indicadores apontam para uma topografia globalmente inclinada, mas não muito acentuada.

Em termos globais, mais de 3/4 da área de implantação do Projeto localiza-se em declives entre os 10 % e os 30 %. Esta configuração geomorfológica, em articulação com a natureza litossólica e incipiente dos solos, implica alguma sensibilidade à erosão superficial sempre que haja perturbação significativa da cobertura vegetal ou movimentos de terra de maior escala.

Relativamente à exposição das vertentes, a distribuição é homogénea, ainda que com ligeira prevalência das encostas meridionais, e coerente com o contexto geomorfológico da região, caracterizado por um relevo ondulado e por vertentes marcadas pela presença de Litossolos e Solos Incipientes de reduzida profundidade. A orientação solar, associada ao caráter xérico do clima mediterrânico e à fragilidade edáfica inerente a estes solos rasos e pedregosos, contribui para acentuar processos erosivos, particularmente nas vertentes expostas a Sul e Sudoeste, onde a maior insolação intensifica o stress hídrico e limita ainda mais a produtividade do solo.

A distribuição das exposições de vertentes na área prevista para a CSF de Terra Ruiva revela um padrão equilibrado, sem orientação dominante marcada, refletindo a morfologia suavemente ondulada que caracteriza o local. As exposições mais representadas são Sul com aproximadamente 15 % da área do Projeto, Norte e Sudoeste ambos com 13 %, o que indica uma presença significativa de vertentes com boa radiação solar direta durante o ano, favorecendo a secura superficial e potenciando processos erosivos em períodos de precipitação mais intensa. As restantes orientações, distribuem-se entre 10 % e 13 %, demonstrando que o relevo não apresenta vertentes preferenciais proeminentes, mas sim uma alternância contínua de pequenas encostas com diferentes orientações. Este equilíbrio reforça a leitura de um terreno heterogéneo, onde não se verificam padrões estruturais fortes.

A diversidade de exposições contribui para variações microclimáticas locais, influenciando a humidade do solo, a densidade da vegetação e a resposta dos solos incipientes às dinâmicas erosivas. No conjunto, a exposição solar confirma um território geomorfologicamente variado, mas estável.

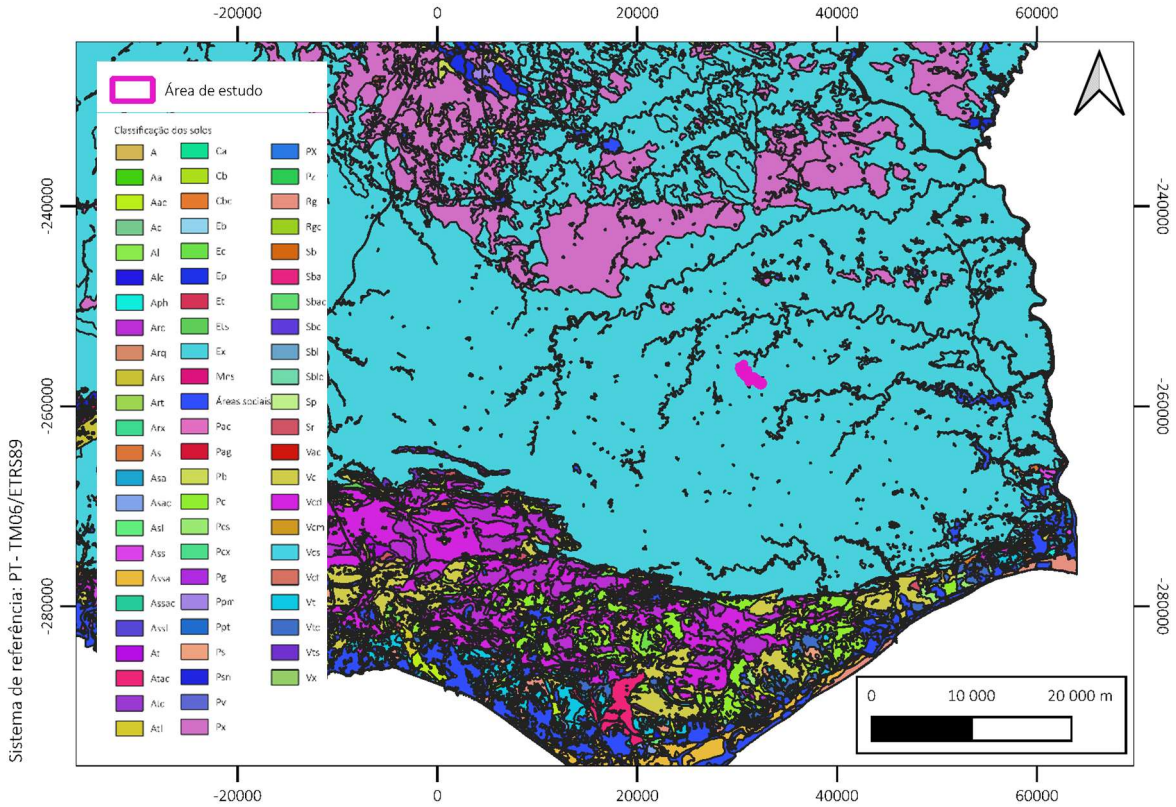


Fotografia 5.21 - Área envolvente ao local de implantação da CSF de Terra Ruiva

5.4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

A formação e disposição dos solos num território são moldadas pela conjugação de vários elementos, nomeadamente o relevo, o tipo de materiais geológicos presentes, os fenómenos erosivos e as ações humanas, que determinam a forma como o solo se desenvolve e adquire as suas características. Em sentido inverso, as propriedades destes solos condicionam a ocupação do espaço e as atividades socioeconómicas possíveis, assumindo assim um papel central na organização e gestão do uso do solo.

A análise das fontes de informação confirma que a zona envolvente ao Projeto insere-se na Ordem dos Solos Incipientes, Sub-ordem dos Litossolos êutricos, Família de xistos e grauvaques (Ex).



Fonte: DGADR

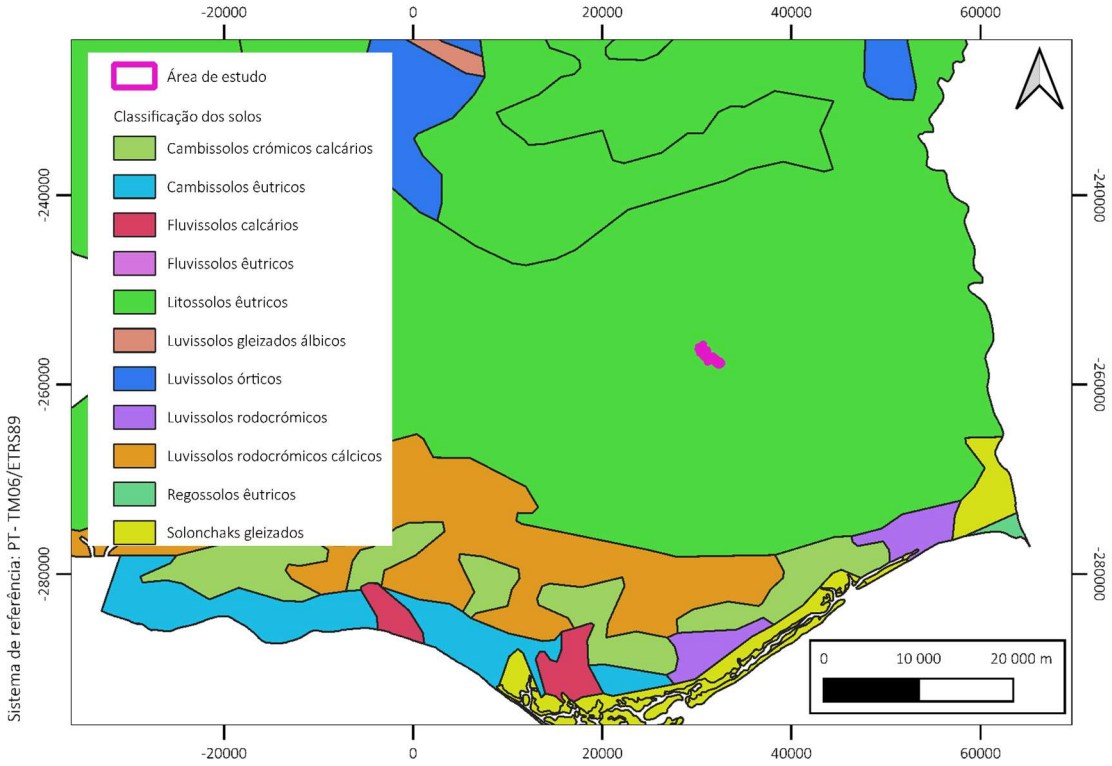
Figura 5.35 - Carta dos solos (DGADR)

Os Solos Incipientes são solos não evoluídos, sem horizontes genéticos claramente diferenciados, praticamente reduzidos ao material originário. O horizonte superficial é frequentemente um (A)p, podendo haver um A ou Ap de espessura reduzida, caso em que existe pequena acumulação de matéria orgânica, mas já colonizado por microrganismos e raízes finas. A ausência de horizontes genéticos é fundamentalmente devida a escassez de tempo para o seu desenvolvimento se dar.

Encontram-se predominantemente em áreas sujeitas a erosão acelerada ou a erosão geológica recente, elevada pedregosidade e fragmentos de rocha parcialmente meteorizada, traços que reforçam a sua vulnerabilidade à erosão e as limitações edáficas.

A Sub-ordem dos Litossolos corresponde a Solos Incipientes derivados de rochas consolidadas, de espessura efetiva normalmente inferior a 10 cm. Encontram-se predominantemente em áreas sujeitas a erosão acelerada ou a erosão geológica recente.

Os Litossolos são solos classificados como eutróficos ou distróficos, consoante o grau de saturação em bases, embora esta distinção tenha impacte limitado na sua capacidade de uso, considerando a reduzida profundidade efetiva e o baixo volume de solo útil.



Fonte: Atlas do Ambiente, APA

Figura 5.36 - Carta dos solos (APA)

Como pode ser verificado na Carta de Acidez e Alcalinidade dos Solos (Figura 5.37), a zona envolvente à área de implantação da CSF de Terra Ruiva possui solos dominantemente ácidos, ainda que o pH se situe entre os 5.6 e 6.5.

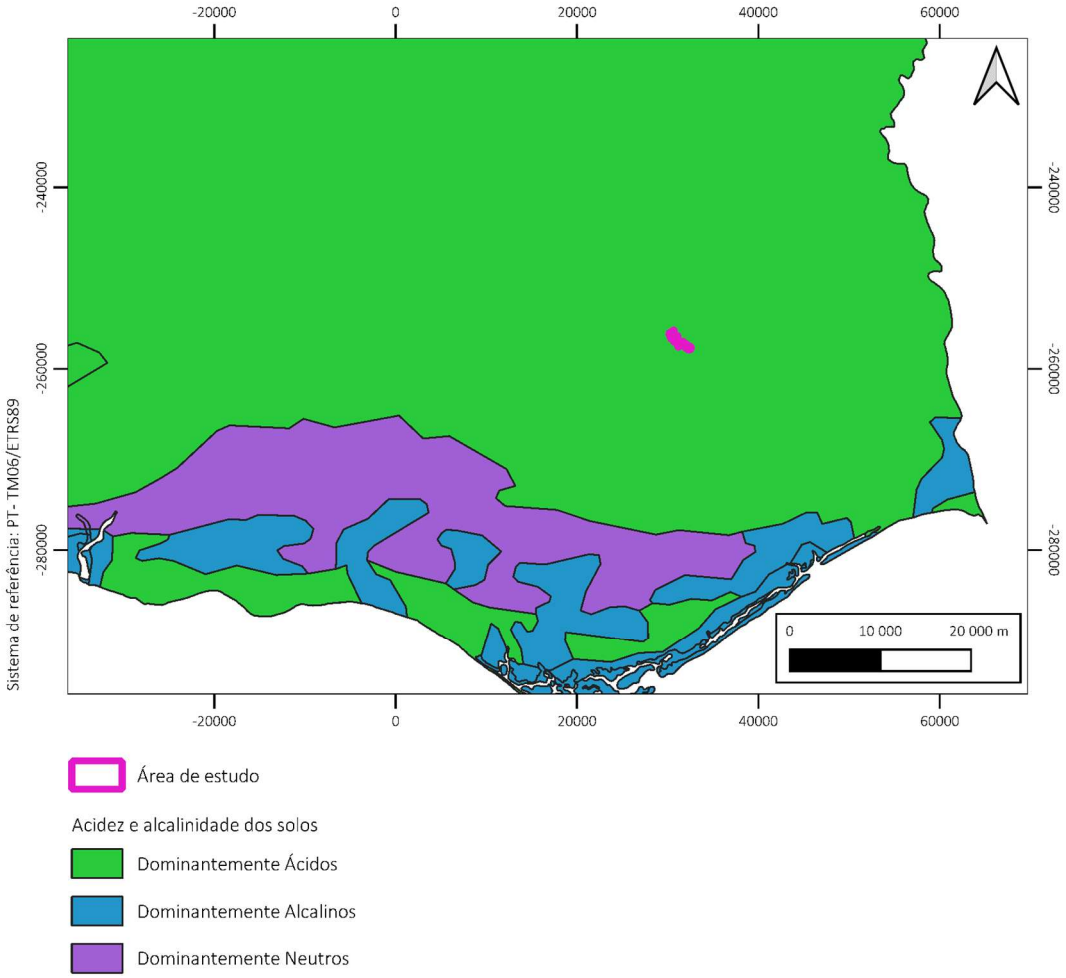


Figura 5.37 – Carta de Acidez e Alcalinidade dos solos

A estrutura, quando presente, é friável, pouco plástica e pouco aderente, características que evidenciam um processo pedogenético limitado e uma forte dependência das propriedades do material de origem. A drenagem é frequentemente deficiente ou muito rápida, variando consoante a fissuração da rocha-mãe e a quantidade de fragmentos rochosos.



Fotografia 5.22 - Solo presente na área envolvente ao local de implantação da CSF de Terra Ruiva

Em termos de aptidão agrícola, os Litossolos são considerados solos de capacidade produtiva muito reduzida, não adequados à agricultura e apresentando limitações severas para pastagens ou exploração florestal, exceto para vegetação natural ou usos de proteção. A sua utilização sustentável assenta, sobretudo, em cobertos naturais de baixa exigência ou em funções de conservação de solo.

A família de xistos e grauvaques (Ex) corresponde a solos muito delgados e com baixo potencial de produção de qualquer tipo de biomassa, fruto de processos erosivos acelerados que ocasionaram a remoção do material de textura mais fina à medida que ele se vai formando.

Estes solos são típicos de áreas declivosas e de forte expressão rochosa, onde a erosão e a meteorização física dominam os processos superficiais. Esta condição é característica das serras do nordeste algarvio e, em particular, da área envolvente da freguesia de Cachopo, onde os afloramentos rochosos e as vertentes acentuadas condicionam profundamente o desenvolvimento pedológico.

Em síntese, a área do Projeto é dominada por solos muito pouco desenvolvidos, de reduzida profundidade, grande suscetibilidade à erosão e potencial agrícola reduzido. Estas características condicionam de forma significativa os usos do solo possíveis na envolvente e constituem um elemento determinante na avaliação da sensibilidade do meio edáfico face às intervenções previstas.

5.4.4 Capacidade de Uso do Solo

A capacidade de uso do solo constitui um instrumento essencial para orientar o ordenamento e o planeamento agrário, traduzindo, em termos operacionais, o tipo de utilização mais adequado a cada solo em função das suas características intrínsecas e dos riscos associados. Esta classificação resulta da avaliação de atributos fundamentais, como a espessura efetiva do solo, a sua posição topográfica, a suscetibilidade à erosão e as limitações físicas ou químicas, permitindo agrupar os solos em classes homogéneas quanto ao seu potencial e às suas restrições de uso.

De acordo com a Carta de Capacidade de Uso do Solo do SROA, integrada no Atlas do Ambiente, os solos são classificados da forma seguinte:

a) Classe A- os que têm uma capacidade de uso muito elevada, com poucas ou nenhumas limitações, sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros, suscetíveis de utilização intensiva ou de outras utilizações;

b) Classe B- os que têm uma capacidade de uso elevada, limitações moderadas, riscos de erosão moderados, suscetíveis de utilização agrícola moderadamente intensiva e de outras utilizações;

c) Classe C- os que têm uma capacidade de uso moderada, limitações acentuadas, riscos de erosão elevados, suscetíveis de utilização agrícola pouco intensiva e de outras utilizações;

d) Subclasse Ch- os que, pertencendo à classe C, apresentam excesso de água ou uma drenagem pobre, que constitui o principal fator limitante da sua utilização ou

condicionador dos riscos a que o solo está sujeito em resultado de uma permeabilidade lenta, de um nível freático elevado ou da frequência de inundações;

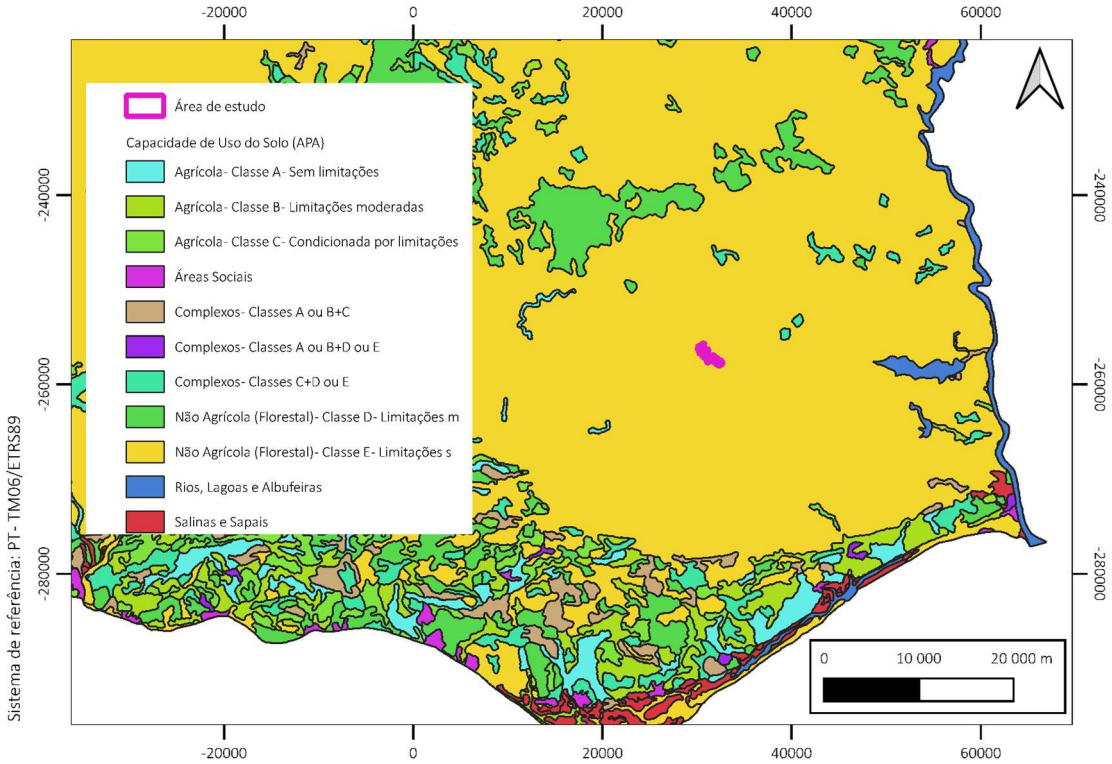
e) Classe D- os que têm uma capacidade de uso baixa, limitações severas, riscos de erosão elevados a muito elevados, não suscetíveis de utilização agrícola, salvo em casos muito especiais, poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matas e exploração florestal;

f) Classe E- os que têm uma capacidade de uso muito baixa, limitações muito severas, riscos de erosão muito elevados, não suscetíveis de uso agrícola, severas a muito severas, limitações para pastagens, exploração de matas e exploração florestal, não sendo em muitos casos suscetíveis de qualquer utilização económica, podendo destinar-se a vegetação natural ou floresta de proteção ou recuperação.

A análise da Carta de Capacidade de Uso do Solo – Classes de Utilização do Solo (Figura 5.38) evidencia que a área em estudo é dominada pela Classe E, a mais restritiva da classificação apresentada. Esta classe corresponde a solos que não permitem qualquer utilização agrícola viável, apresentando limitações muito severas e riscos erosivos muito elevados. Assim, apenas poderão ser utilizados, em condições específicas, para pastagens extensivas, exploração de matos ou usos florestais de baixo-impacto. Em muitos casos, constituem áreas cuja função principal é ecológica, desempenhando papéis relevantes na proteção do solo, na contenção da erosão e na manutenção da vegetação natural.

Importa ainda salientar que os solos pertencentes às Classes A e B, que seriam os únicos com potencial para suportar atividades agrícolas intensivas ou moderadamente intensivas, não ocorrem na área analisada. A ausência destes solos confirma a reduzida aptidão agrícola da região e reforça a coerência entre esta classificação e a descrita anteriormente para as unidades pedológicas predominantes (Litossolos êutricos/ Solos Incipientes Ex), igualmente associadas a limitações severas em termos de profundidade, desenvolvimento pedológico e estabilidade face aos processos erosivos.

Relativamente à RAN, na área de estudo apenas estão identificadas áreas integradas na RAN na zona sul da área de estudo da Linha Elétrica, não existindo esta restrição de utilidade pública na área de implantação da CSF de Terra Ruiva.



Fonte: APA

Figura 5.38 - Capacidade de uso do solo

5.4.5 Ocupação e Uso Atual do Solo

A análise do uso e ocupação do solo na zona envolvente (num raio de aproximadamente 5 km) à futura CSF de Terra Ruiva, apresentado na Carta de Uso e Ocupação do Solo (Desenho 25.AXL2.03-EIA-013-01 no Anexo I), revela um território marcado pela predominância de formações naturais e seminaturais, refletindo um padrão de uso extensivo e baixa artificialização. De acordo com o Quadro 5.23, os matos surgem como a classe claramente dominante (45.24 %), correspondendo a formações arbustivas adaptadas às condições edafoclimáticas da serra algarvia e desempenhando funções relevantes na proteção do solo, estabilização das vertentes e manutenção da biodiversidade. Seguem-se as florestas de pinheiro manso (18.29 %) e, em menor expressão, formações de sobreiro (6.42 %) e azinheira (5.86 %), que evidenciam a presença de sistemas silvícolas mediterrânicos, maioritariamente de baixa intensidade de gestão. Estas tipologias confirmam que a matriz territorial é dominada por ecossistemas naturais ou seminaturais, com baixa pressão agrícola.

A ocupação agrícola apresenta expressão reduzida, dispersa por pequenas manchas de pomares (3.55 %), pastagens melhoradas (2.94 %), pastagens espontâneas (2.05 %) e mosaicos agrícolas diversificados. As superfícies agrossilvopastoris (sobreiro, azinheira e pinheiro manso) somam

percentagens residuais, sugerindo tipologias de uso multifuncional tradicional, mas sem peso significativo no conjunto da área envolvente. As áreas artificializadas são muito escassas (inferiores a 0.5 % no total), refletindo um território maioritariamente rural, com reduzido nível de impermeabilização e baixa presença de infraestruturas.

No interior da área prevista para implantação da CSF de Terra Ruiva e respetivo corredor da linha elétrica (Quadro 5.24), o predomínio das formações naturais é ainda mais marcado. Os matos representam 88.7 % da superfície total (71.9 ha), constituindo a tipologia absolutamente dominante e evidenciando a baixa intensidade de uso humano direto. As florestas de outras folhosas (4.98 %), de azinheira (2.50%) e as pastagens melhoradas (1.77 %) surgem de forma pontual, refletindo transições ecológicas internas e áreas de uso extensivo. A presença de pinheiro manso (1.14 %) e de pastagens espontâneas (0.84 %) confirma a diversidade estrutural típica da região, embora sem expressão significativa.

Desta forma, a área proposta para a CSF encontra-se sobre um território quase totalmente naturalizado, com ausência de usos agrícolas intensivos, baixa ocupação florestal de produção e ausência de infraestruturas urbanas.

Em síntese, tanto a envolvente como a área interna do Projeto revelam elevada naturalidade, dominada por matos e formações florestais mediterrânicas de baixa densidade. A escolha do local para implantação da CSF ocorre, assim, sobre uma área com uso extensivo e reduzida pressão antrópica, minimizando conflitos com atividades agrícolas, florestais ou urbanas.



Fotografia 5.23 - Usos do Solo na envolvente ao local de implantação da CSF de Terra Ruiva

Quadro 5.23 - Uso e Ocupação do Solo na área envolvente à CSF de Terra Ruiva

Ocupação do solo	Área (%)
Matos	45.24
Florestas de pinheiro manso	18.29
Florestas de sobreiro	6.42
Florestas de azinheira	5.86
Pomares	3.55
Pastagens melhoradas	2.94
Superfícies silvopastoris de azinheira	2.93
Florestas de outras folhosas	2.07
Pastagens espontâneas	2.05
Florestas de pinheiro-bravo	1.89
Cursos de água naturais	1.71
Olivais	1.22
Superfícies silvopastoris de sobreiro	1.14
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1.08
Mosaicos culturais e parcelares complexos	0.84
Superfícies agrossilvícolas de azinheira	0.79
Superfícies agrossilvícolas de sobreiro	0.45
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0.33
Áreas edificadas residenciais contínuas predominantemente horizontais	0.22
Áreas edificadas residenciais descontínuas	0.21
Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a pomar	0.19
Florestas de eucalipto	0.12
Superfícies silvopastoris de pinheiro manso	0.11
Albufeiras de barragens	0.06
Áreas edificadas residenciais descontínuas esparsas	0.05
Subestações e postos de transformação de energia	0.05
Infraestruturas de produção de energia solar	0.04
Vinhas	0.04
Florestas de acácias	0.04
Superfícies agrossilvícolas de pinheiro manso	0.02
Equipamentos desportivos	0.02
Rede rodoviária	0.01
Indústria e logística	0.01
Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival	0.01

Quadro 5.24 - Uso e Ocupação do Solo no interior da área da CSF de Terra Ruiva (incluindo corredor da Linha Elétrica)

Ocupação do solo	Área (ha)	Área (%)
Matos	71.91	88.71
Florestas de outras folhosas	4.04	4.98
Florestas de azinheira	2.03	2.50
Pastagens melhoradas	1.44	1.77
Florestas de pinheiro manso	0.92	1.14
Pastagens espontâneas	0.68	0.84
Florestas de sobreiro	0.03	0.04
Pomares	0.01	0.01
Total	81.10	100.00

5.4.6 Zonas Sensíveis e Risco de Degradação dos Solos

Nas últimas décadas tem-se observado um acentuado aumento das condições de aridez, situação que se traduz numa menor disponibilidade de água, maior degradação dos solos, redução do coberto vegetal e perda de capacidade de resposta dos ecossistemas. Esta conjugação de fatores tem contribuído para elevar a vulnerabilidade dos territórios aos processos de desertificação.

Segundo o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2014, de 24 de dezembro, a suscetibilidade à desertificação é definida através da delimitação espacial do índice de aridez, indicador que relaciona a precipitação anual com a evapotranspiração potencial. A aridez assume, assim, um papel central na progressão dos fenómenos de desertificação, constituindo um dos principais elementos explicativos da maior exposição dos territórios a este risco.

No contexto nacional, o PANCD distingue «zonas ameaçadas por desertificação» e «zonas afetadas por desertificação», correspondendo as primeiras às áreas identificadas nas classes climáticas semiárida e sub-húmida seca (índice de aridez entre <0.05 e >0.65). As regiões classificadas como sub-húmido húmido ou húmido são, por sua vez, consideradas não suscetíveis. As áreas incluídas nas classes de maior fragilidade evidenciam perdas significativas de biodiversidade, diminuição da fertilidade dos solos e quebras na produtividade agrícola e económica, podendo mesmo originar movimentos migratórios associados à degradação ambiental.

Perante a intensificação destes processos, agravados pelas alterações climáticas, torna-se essencial reforçar a capacidade funcional dos solos. Este recurso desempenha papéis fundamentais no equilíbrio dos ecossistemas, nomeadamente no armazenamento de água, no

suporte à vegetação e no sequestro de carbono. A implementação de práticas adequadas de gestão do solo e da água, bem como a manutenção de uma cobertura vegetal protetora, constituem medidas chave para mitigar a desertificação e promover a resiliência dos territórios.

De acordo com a Carta da Superfície Suscetível à Desertificação (Figura 5.39), a área do Projeto é suscetível à desertificação. Entre os sistemas mais vulneráveis, destacam-se os agroflorestais mediterrânicos, com dominância do sobreiro e da azinheira, que têm vindo a sofrer de baixa regeneração natural de espécies-chave de árvores nativas, elevada mortalidade de adultos e, nalguns casos, de um baixo sucesso das reflorestações implementadas ao longo das últimas décadas. Como consequência destes fenómenos, tem-se verificado uma maior exposição e vulnerabilidade das terras à erosão, afetando diretamente a produtividade agrícola e florestal, com consequências diretas na saúde do solo, nas reservas de água e no funcionamento dos ecossistemas.

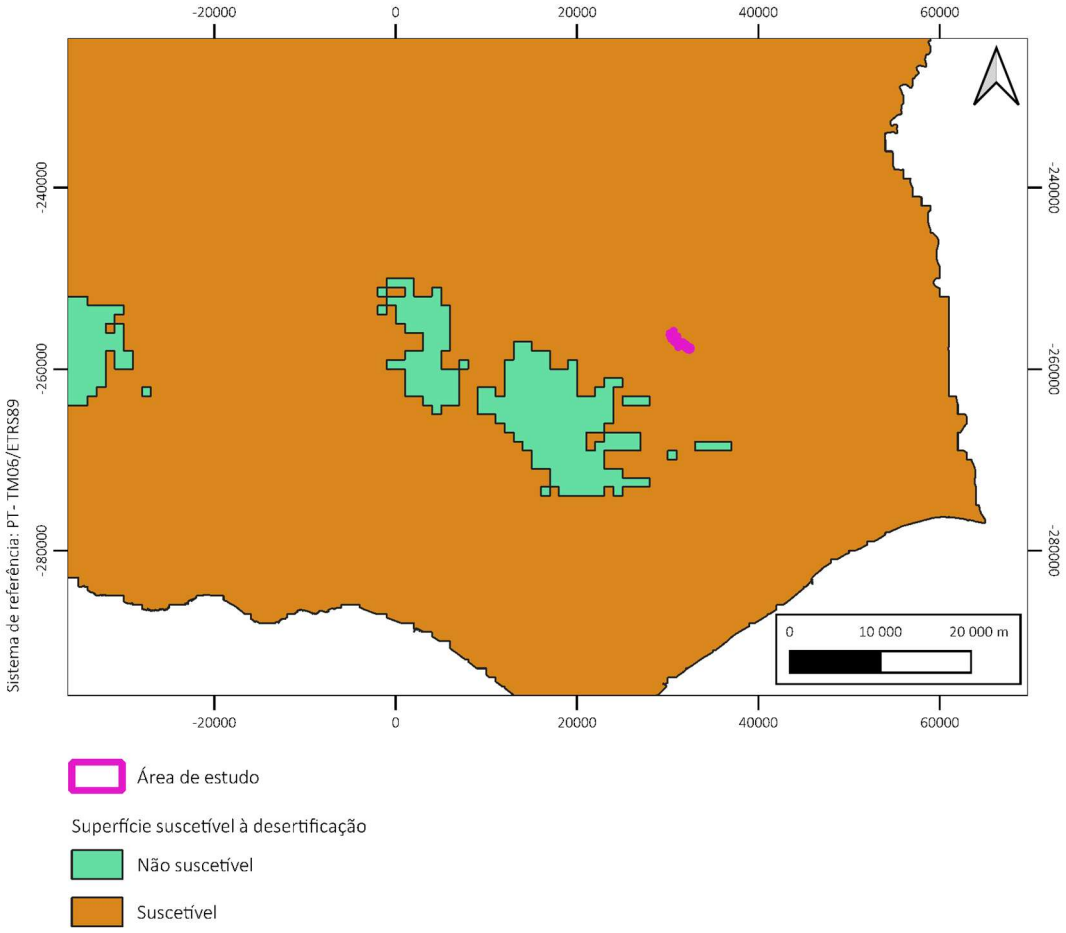


Figura 5.39 – Carta de superfície suscetível à erosão

Para além da análise à Carta da Superfície Suscetível à Desertificação (Figura 5.39), é realizada uma avaliação da sensibilidade e do risco de degradação do solo na área de estudo baseada numa abordagem multicritério em SIG, recorrendo à integração espacial de variáveis biofísicas. Esta

metodologia permite identificar áreas com diferentes níveis de fragilidade perante processos de erosão, perda de solo e degradação ambiental, combinando informação geomorfológica, edáfica, climática e de uso do solo.

Foram selecionados cinco fatores: declive, exposição solar, uso e ocupação do solo, tipo de solo e contexto climático local. Cada um destes fatores foi reclassificado, no QGIS, em classes de sensibilidade numa escala comum (1 a 5), de forma a garantir a comparabilidade entre variáveis heterogéneas.

O declive constitui o fator com maior influência na suscetibilidade à erosão hídrica, sendo por isso o elemento mais determinante na análise. O raster de declives foi dividido em cinco classes, desde baixas inclinações até encostas muito íngremes, correspondentes a níveis crescentes de risco. A exposição solar foi reclassificada em função da orientação das vertentes, sendo atribuído maior valor às exposições mais secas e com maior radiação solar global (S, SE e SW), que favorecem a evapotranspiração e reduzem a estabilidade superficial do solo.

O uso e ocupação do solo, obtido a partir da COS2023, foi convertido em raster após atribuição de um valor de sensibilidade a cada classe. Os sistemas florestais e os matos foram considerados com sensibilidade baixa, enquanto superfícies agrícolas intensivas e áreas artificializadas foram classificadas como de elevada ou muito elevada sensibilidade. O tipo de solo, dominado por litossolos e solos incipientes na área de estudo, foi integrado como um fator de fragilidade intrínseca, correspondendo às classes mais altas da escala de sensibilidade devido à reduzida profundidade, baixa capacidade de retenção hídrica e elevada erodibilidade. Por fim, o clima regional, foi incorporado sob a forma de um valor constante que reflete a pressão climática sobre os processos de degradação.

A integração destes fatores foi realizada através de uma operação de soma ponderada no QGIS, na qual cada variável foi multiplicada por um peso relativo em função do seu contributo para o risco edáfico. O declive recebeu o peso mais elevado (0.4), seguido do uso do solo (0.2), exposição solar (0.15) e tipo de solo (0.15). O clima foi considerado com peso reduzido (0.10). O raster resultante foi posteriormente classificado em quatro classes finais de sensibilidade, nomeadamente baixa, moderada, elevada e muito elevada, permitindo identificar áreas com maior fragilidade.

A análise da Carta de Sensibilidade e Risco de Degradação do Solo (Desenho 25.AXL2.03-EIA-014-01 do Anexo I) na envolvente da CSF de Terra Ruiva evidencia um território globalmente dominado por classes de sensibilidade reduzida a moderada, conforme representado na carta temática. A sensibilidade reduzida a moderada distribui-se de forma contínua e homogénea na matriz

paisagística, e traduz a predominância de vertentes com declives suaves a moderados, cobertas por matos e formações florestais que contribuem para uma maior proteção do solo face aos processos erosivos. As áreas classificadas com sensibilidade elevada, surgem de forma pontual e associam-se principalmente a encostas mais íngremes ou superfícies onde a cobertura vegetal é mais descontínua, aumentando a vulnerabilidade à erosão hídrica superficial. As manchas de sensibilidade muito elevada ocorrem de forma localizada e residual, correspondendo geralmente a declives muito acentuados e orientações mais expostas (sul e sudoeste).

Relativamente ao interior da área prevista para a CSF de Terra Ruiva, esta possui cerca de 52.5 % da área em zona de sensibilidade reduzida e 47.3 % em zona de sensibilidade moderada, sendo que apenas 0.2 % da área prevista para a CSF de Terra Ruiva apresenta sensibilidade elevada.

5.5 SISTEMAS ECOLÓGICOS

5.5.1 METODOLOGIA

A caracterização da componente relativa aos Sistemas Ecológicos integra três grupos base: unidades de vegetação (biótopos e habitats), flora e fauna. A caracterização da situação atual (situação de referência) para cada grupo teve em consideração a necessidade de avaliar, não só a sua dimensão individual, mas também a interligação entre os diferentes elementos para o equilíbrio do ecossistema.

Definiu-se como área de estudo para o descritor Sistemas Ecológicos a área proposta para a implementação da CSF, a área do corredor ambiental onde será instalada a linha elétrica, e uma zona tampão de 500 metros em torno destas duas áreas para complementar a caracterização ecológica da área do Projeto (Figura 5.40).

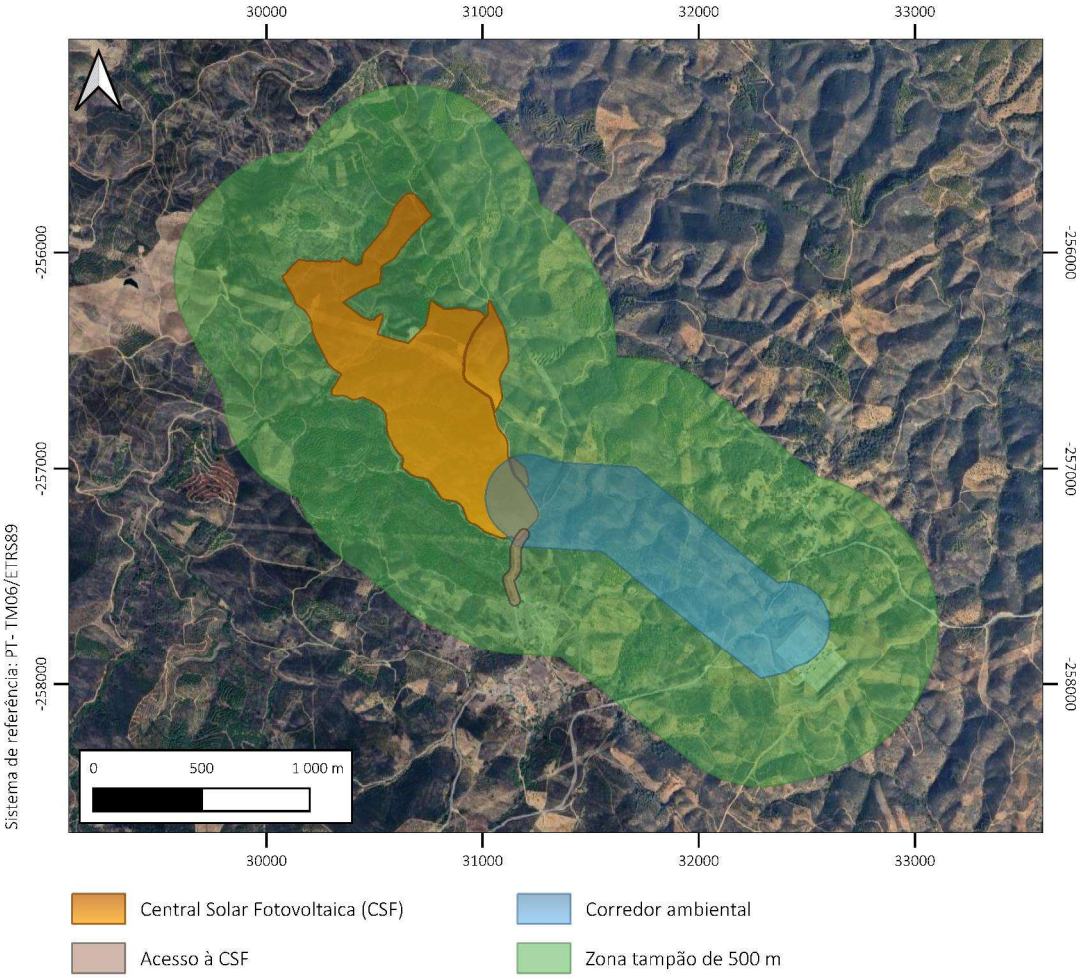


Figura 5.40 – Área do Projeto e uma zona tampão, de 500 m, onde foram executados os estudos ecológicos

5.5.1.1 UNIDADES DE VEGETAÇÃO (BIÓTOPOS E HABITATS)

Foram considerados dois tipos de unidades do ponto de vista ecológico que se definem de seguida:

- **Habitat** – Termo utilizado estritamente para referir os Habitats da Rede Natura 2000 e que constam no Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual;
- **Biótopo** – Região uniforme em termos de condições ambientais das espécies faunísticas e florísticas que aí ocorrem. É o espaço limitado em que vive uma biocenose, a qual é constituída por animais e plantas que se condicionam mutuamente e que se mantêm através do tempo num estado de equilíbrio dinâmico. O biótopo pode ser ecologicamente homogéneo ou consistir num agrupamento de diferentes entidades biológicas (Font Quer, 2001).

Um biótopo pode, por conseguinte, ser constituído por um ou mais Habitats da Rede Natura 2000. Por vezes a delimitação geográfica entre dois ou mais Habitats não é possível, quer por aspetos taxonómicos, quer por limitações em campo.

A cartografia dos biótopos e habitats da área de estudo foi feita com base em ortofotomapas e no trabalho de campo. Através da fotointerpretação dos ortofotomapas foram delineados os polígonos correspondentes aos diversos tipos de ocupação do solo presentes na região.

Durante o trabalho de campo, procedeu-se à identificação dos biótopos e/ou habitats existentes em cada polígono. Os habitats constantes do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual, considerados de interesse comunitário e cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação, foram identificados por consulta bibliográfica (fichas do Plano Sectorial da Rede Natura 2000) e análise da listagem de espécies vegetais obtida durante o trabalho de campo ou confirmação direta *in situ*.

Deste modo, considera-se que um habitat tem ocorrência confirmada na área de estudo quando foi observado durante o trabalho de campo, cumprindo os critérios da respetiva ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (*e.g.* presença das espécies bioindicadoras); e ocorrência potencial quando apenas foi observada a presença de biótopo favorável, não tendo sido possível confirmar a presença das espécies bioindicadoras.

Os biótopos e habitats presentes na área do Projeto foram caracterizados durante o verão de 2025 (14 e 15 de julho), e a primavera de 2026 (18 e 19 de abril) para abranger comunidades vegetais diferentes. Para cada biótopo foi feita uma caracterização geral, o registo das espécies dominantes e um inventário florístico. Sempre que possível, foram identificadas e registadas as espécies bioindicadoras dos Habitats da Rede Natura 2000 (Habitats listados no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013 de 8 de novembro) e as espécies listadas na Convenção de Berna (Decreto n.º 95/81, de 23 de julho) e na Convenção de Bona (Decreto n.º 103/80, de 11 de outubro), transpostas para a jurisdição nacional pelo Decreto-Lei n.º 38/2021, de 31 de maio.

5.5.1.2 FLORA

A prospeção no verão permitiu inventariar as espécies florísticas presentes, tendo sido efetuados 13 levantamentos florísticos nas unidades de vegetação mais representativas da área do Projeto (Figura 5.41).

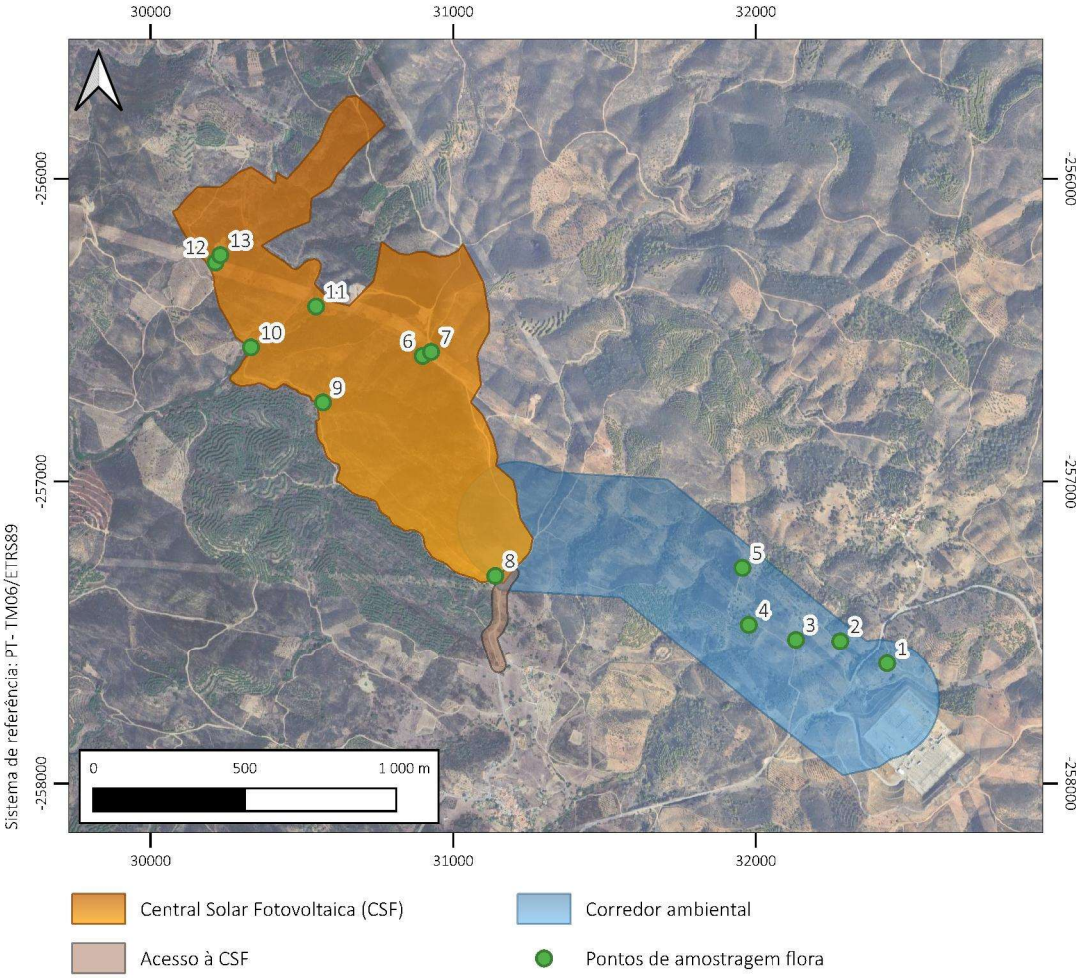


Figura 5.41 – Locais de amostragem de flora na área do Projeto

Para complementar a lista de espécies obtida durante o trabalho de campo, foi efetuada uma pesquisa bibliográfica dirigida para as espécies de flora com maior relevância ecológica. Consideram-se espécies de maior relevância ecológica na área de estudo, as espécies de flora:

- Incluídas nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013 de 8 de novembro;
- Endémicas de Portugal;
- Que apresentam legislação nacional de proteção (ex. Decreto-Lei n.º 423/89, de 4 de dezembro e Decreto-Lei n.º 169/2001 de 25 de maio).

As espécies inventariadas em cada ponto foram classificadas relativamente à sua abundância/ dominância através da aplicação de um índice baseado no proposto por Braun-Blanquet (1979). Este índice de classificação encontra-se indicado no Quadro 5.25 e é baseado na percentagem de

cobertura que cada espécie possui relativamente à área total do quadrado, ou seja, à superfície do quadrado que cada espécie ocupa, expressa em percentagem.

Quadro 5.25 – Classificação da percentagem de cobertura e correspondência utilizada para a análise estatística

Cobertura	Índice de Classificação	Mediana de cobertura
75-100%	5	87.5
50-75%	4	62.5
25-50%	3	37.5
5-25%	2	15
1-5%	1	3
Muitos indivíduos/fraca cobertura	+	0.5
Poucos indivíduos/fraca cobertura	r	0.1

5.5.1.3 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE MAIOR RELEVÂNCIA ECOLÓGICA

A delimitação de áreas de maior relevância ecológica (de maior interesse conservacionista) foi efetuada durante o trabalho de campo e através da análise detalhada das informações bibliográficas e carta de habitats e biótopos obtida. Foram definidos três critérios para a sua definição, os quais se incluem em dois níveis distintos.

O primeiro nível corresponde às áreas consideradas ecologicamente "Muito Sensíveis" e que incluem os seguintes dois critérios:

- Áreas com presença de Habitats ou espécies de flora prioritárias de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual;
- Áreas que coincidam com os locais de reprodução ou abrigo de espécies animais com estatuto "Criticamente em Perigo" (CR), "Em Perigo" (EN) e "Vulnerável" (VU) em Portugal e/ou a nível internacional ou classificadas como SPEC 1, de acordo com os critérios da *BirdLife International* para a avifauna.

O segundo nível inclui apenas um critério e corresponde às áreas consideradas "Sensíveis":

- Áreas com presença de Habitats e espécies vegetais ou animais (que correspondam aos seus locais de abrigo e reprodução), as quais estejam incluídas no Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual, sujeitas a legislação específica de proteção ou consideradas raras a nível nacional.

5.5.1.4 FAUNA

Primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico das espécies de avifauna de ocorrência possível nas quadrículas da área de estudo. Para este levantamento utilizou-se o Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (Equipa Atlas 2022). Com base neste levantamento aferiu-se o esforço de campo necessário para registar estas espécies, especialmente espécies protegidas e/ou com estatuto de ameaça.

A amostragem de avifauna foi executava em quatro épocas fenológicas distintas: dispersão pós-reprodutora (julho-agosto), migração outonal (outubro-novembro), invernada (janeiro-fevereiro) e reprodução (abril).

Foram realizados quatro pontos de amostragem na área do Projeto: dois dentro dos limites da CSF e dois dentro dos limites do corredor ambiental (Figura 5.42). Este desenho permitiu o estabelecimento de um ponto de amostragem por cada km^2. Foi dada prioridade em amostrar diferentes biótopos tradicionalmente com maior diversidade de espécies de aves, tentando ainda assim evitar a pseudorreplicação dos dados.

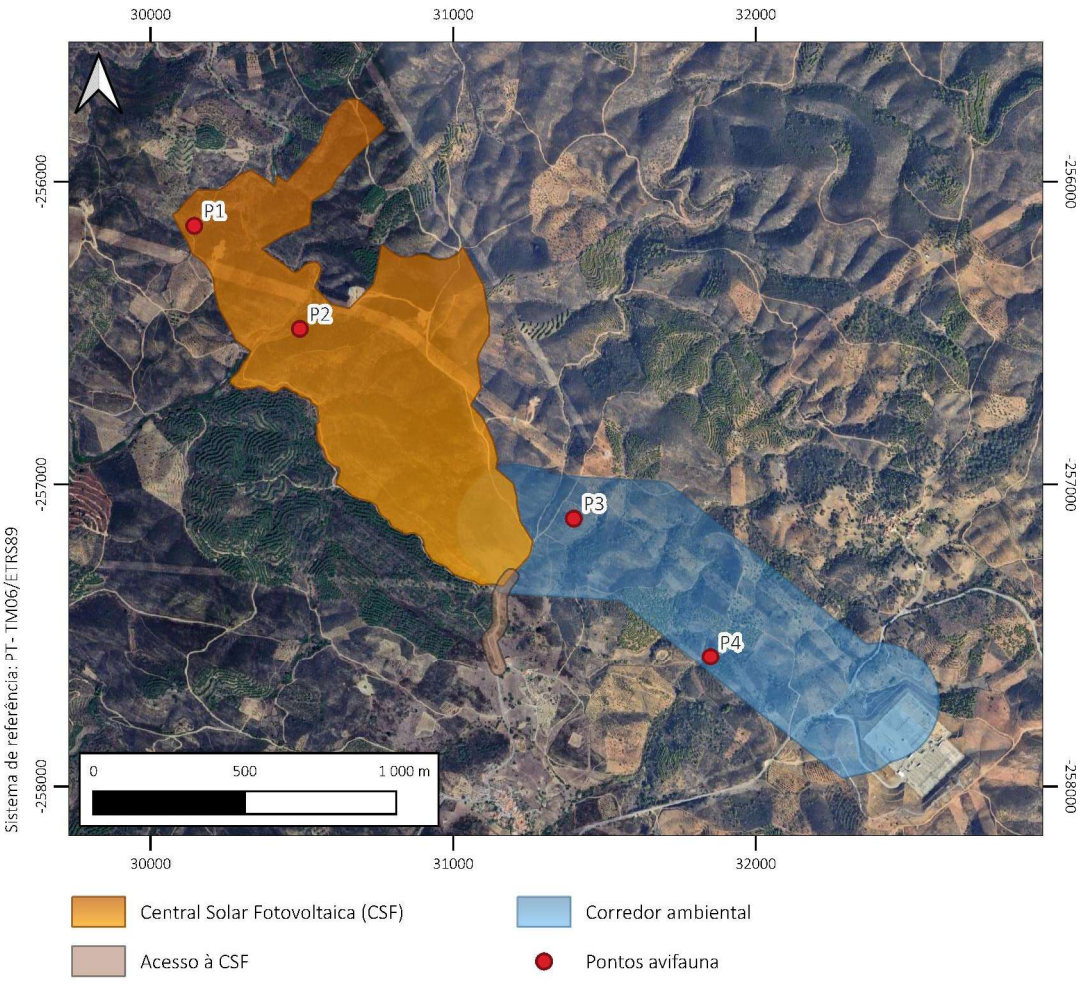


Figura 5.42 – Pontos de amostragem de avifauna na área do Projeto

Os quatro pontos foram amostrados duas vezes por dia. De manhã, os pontos foram amostrados durante 15 minutos com o objetivo de registar a presença de aves não planadoras na área de estudo, quer através da observação direta quer através da escuta do canto. Posteriormente, a meio do dia, os pontos foram repetidos durante 45 minutos para amostrar as aves planadoras na área de estudo recorrendo aos mesmos métodos de observação. Para esta amostragem foram usados binóculos e telescópio para facilitar a observação e identificação de espécies. Evidências que apontam para a presença de nidificação na área de estudo também foram registados.

A situação de referência de fauna focou-se, em adição às aves, nos vertebrados terrestres, nomeadamente anfíbios, répteis e mamíferos.

Primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico das espécies com ocorrência possível nas quadrículas da área de estudo. Para este levantamento utilizou-se o Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al.* 2010), no caso da herpetofauna, e os dados do Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Grilo *et al.* 2022; Mathias *et al*. 2023), no caso da mamofauna. Com base neste levantamento aferiu-se o esforço de campo necessário para registar estas espécies, especialmente espécies protegidas e/ou com estatuto de ameaça.

Desta forma, foram realizados três transectos com a distância aproximada de 1 km para observar os vertebrados terrestres (Figura 5.43). Dois transectos foram estabelecidos na área da CSF, e um na área do corredor ambiental. Os transectos foram desenhados para percorrer a maior diversidade de biótopos possível, com um foco nas linhas de água por terem habitats prioritários para conservação.

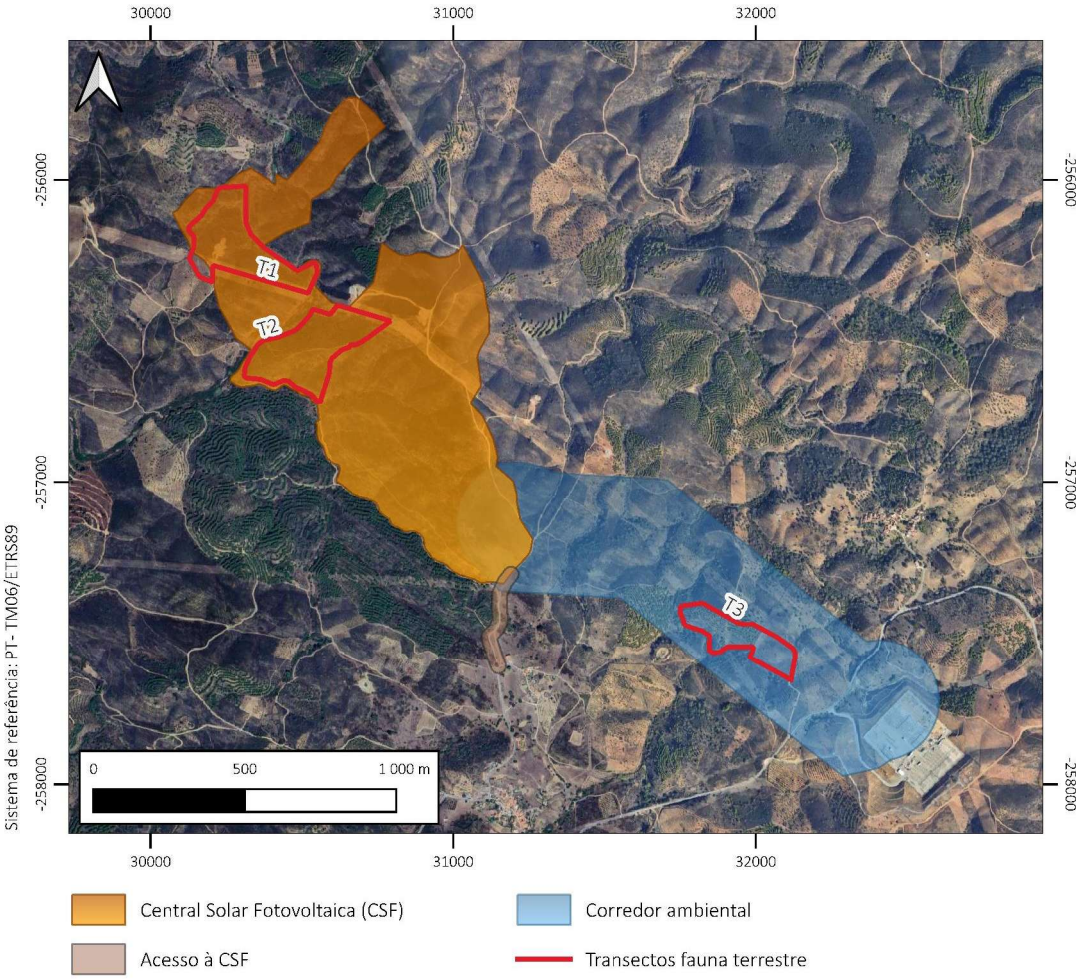


Figura 5.43 – Transectos de amostragem para fauna terrestre (anfíbios, répteis e mamíferos) na área do Projeto

Os levantamentos ocorreram nos dias 8 de agosto de 2025, e 3 e 5 de abril de 2026. A duração da amostragem foi de aproximadamente uma hora. Considerando que cada grupo faunístico tem características comportamentais específicas, foram utilizados métodos de prospeção de acordo com as suas características ecológicas. Os anfíbios foram amostrados por prospeção visual nas linhas de água na área de estudo. Os répteis foram prospetados também em linhas de água, troncos mortos e rochas expostas. Pedras e troncos foram levantados sempre que possível para procurar répteis com hábitos fossoriais.

Para a amostragem de mamíferos foram procurados indícios de presença (dejetos, pegadas, buracos) ao longo de trilhos, caminhos e entre as deslocações na área de estudo. Para complementar esta amostragem, foram instaladas câmaras de fotoarmadilhagem em cada um dos transectos. As câmaras registaram durante 24 horas todos os mamíferos que atravessaram o seu campo de deteção.

Complementarmente, durante as deslocações efetuadas pela área de estudo registram-se todas as observações diretas e/ou indiretas (indícios de presença) de espécies de fauna.

Foi feito um levantamento bibliográfico das espécies de morcegos com ocorrência possível na área de estudo. Para tal foi feita uma pesquisa cartográfica recorrendo ao Atlas dos Morcegos (Rainho *et al.* 2013) para listar todas as espécies com ocorrência nas quadrículas da área de estudo e nas quadrículas em seu redor. Foram adicionalmente mapeados os Abrigos de Importância Nacional relativamente à área de estudo (ICNF 2014).

5.5.2 CARACTERIZAÇÃO

5.5.2.1 UNIDADES DE VEGETAÇÃO (BIÓTOPOS E HABITATS)

No total, foram identificados oito biótopos distintos e dois habitats nos levantamentos realizados, que podem ser encontrados nas seguintes figuras.

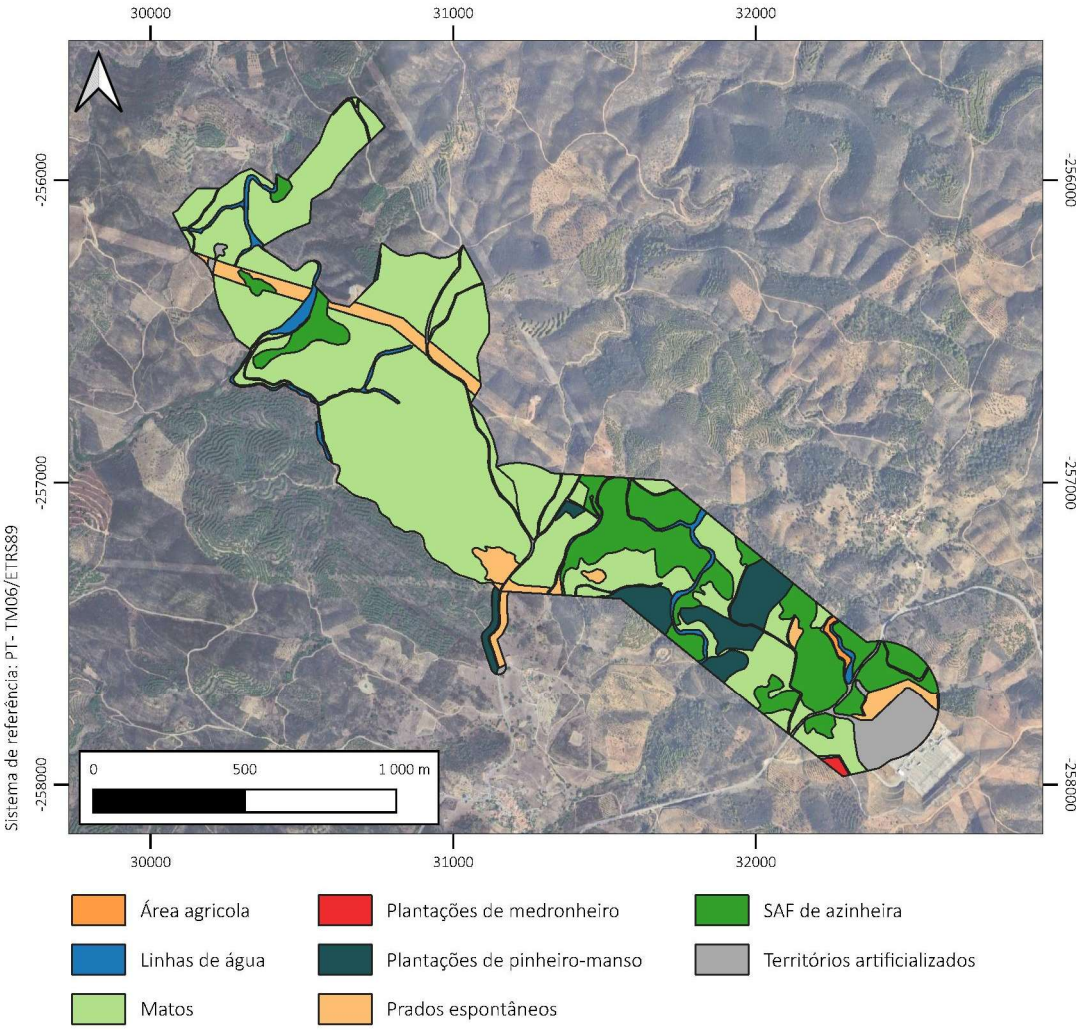


Figura 5.44 – Biótopos existentes na área do Projeto

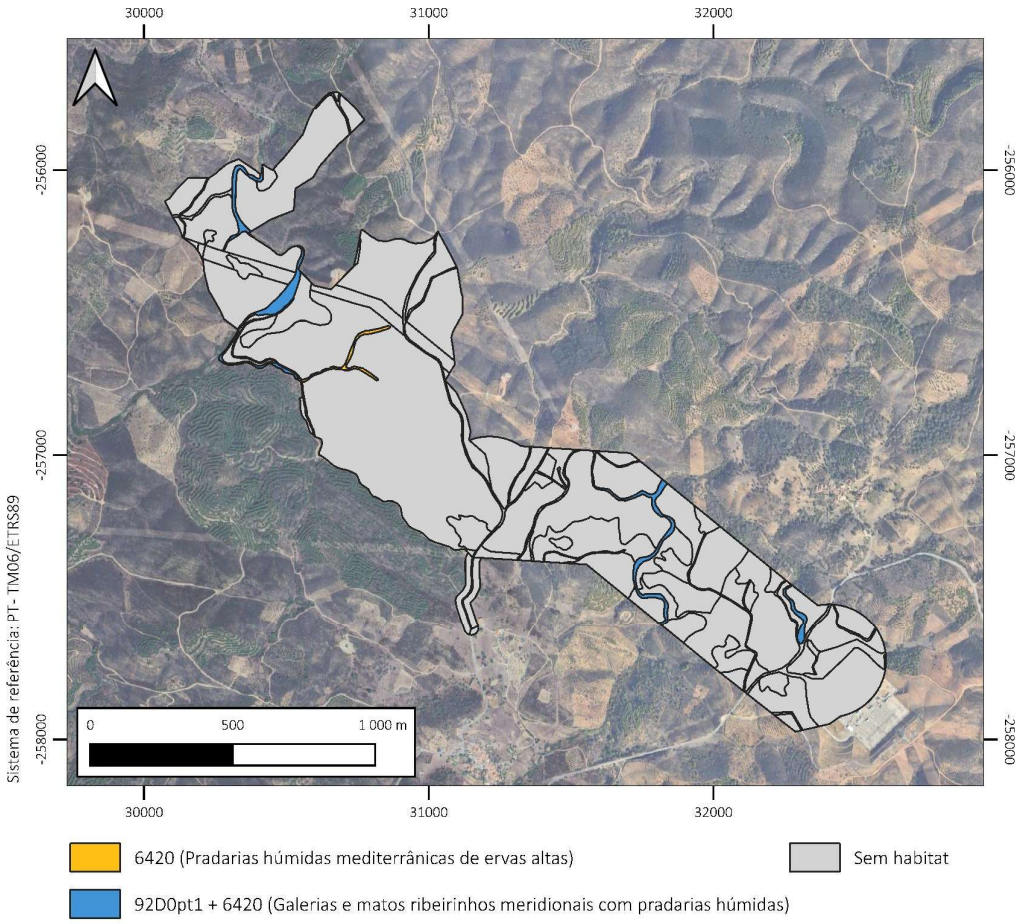


Figura 5.45 – Habitats representados na área do Projeto

Os levantamentos permitiram aferir que a área de estudo é dominada sobretudo por sistemas agroflorestais de azinheira (Quadro 5.26). Realça-se que as linhas de água na área de estudo contêm habitats protegidos pela Rede Natura 2000 associados a zonas húmidas. São eles *bosques ou matagais dominados por Tamarix africana, T. mascatensis, T. gálica e/ou Nerium oleander, associados a águas doces* (92D0pt1) (Fotografia 5.24) e *pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da Molinio-Holoschoenion* (6420).

Quadro 5.26 – Representatividade dos biótopos presentes na área de estudo e Habitats que suportam

Biótopo	Habitats	Área do biótopo (ha)	Área relativa (%)
Área agrícola	Sem habitat	0.363	0.259
Linhas de água	92D0pt1 + 6420	4.140	2.953
Matos	Sem habitat	86.848	61.960
Plantações de medronheiro	Sem habitat	0.270	0.193
Plantações de pinheiro-manso	Sem habitat	7.857	5.605
Prados espontâneos	Sem habitat	7.195	5.134
Sistemas agroflorestais de azinheira	Sem habitat	25.589	18.256
Territórios artificializados	Sem habitat	7.914	5.645



Fotografia 5.24 - Exemplo do habitat galerias e matos ribeirinhos meridionais com matagais dominados por loendros, associados a águas doces (92D0pt1) presente na área do Projeto

5.5.2.2 FLORA

A área de estudo está sobreposta em três quadrículas UTM 10x10 Km referenciadas nas Diretivas Aves e Habitats: E274N177, E274N176 e E275N176. A pesquisa bibliográfica revelou 31 espécies de maior relevância ecológica presentes nestas quadrículas, logo com ocorrência possível na área de estudo (Tabela A.1 no Anexo VI).

Os levantamentos de flora revelaram 155 espécies de plantas pertencentes a 46 famílias que ocorrem na área de estudo. A lista de espécies confirmadas pode ser encontrados na Tabela A.2 do Anexo VI. De entre as espécies observadas, sete são endemismos da Península Ibérica e um é um endemismo português (Quadro 5.27). Uma espécie, a azinheira (*Quercus roduntifolia*), está protegida nacionalmente pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação. Três espécies estão listadas como invasoras pelo Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, a avoadeira (*Conyza sumatrensis*), a azeda (*Oxalis pes-caprae*) e a erva-branca (*Holcus lanatus*), esta última considerada invasora apenas na Região Autónoma da Madeira e não na área de estudo. Nenhuma das espécies confirmadas se encontra presente na Diretiva Habitats, na Convenção de

Berna, ou classificada como ameaçada no Livro Vermelho da Flora Vascular de Portugal Continental.

Quadro 5.27 – Espécies em destaque observadas na área de estudo

Família	Espécie	Destaque	Locais
Liliaceae	*Asphodelus serotinus*	Endemismo ibérico	Área de implementação, presente com pouca cobertura no sistema agroflorestal de azinheira, prado espontâneo e matos
Apiaceae	*Conopidium majus*	Endemismo ibérico	Encontrado na primavera em baixas densidades em prados espontâneos e sistema agroflorestal de azinheira
Asteraceae	*Cynara algarbiensis*	Endemismo ibérico	Área do corredor, muitos indivíduos, mas pouca cobertura no sistema agroflorestal de azinheira, prados espontâneos e floresta de pinheiro-manso
Fabaceae	*Genista hirsuta*	Endemismo ibérico	Muitos indivíduos, mas fraca cobertura no sistema agroflorestal de azinheira na área de implementação
Lamiaceae	*Lavandula stoechas*	Endemismo ibérico	Espalhada um pouco por toda a área do Projeto
Lamiaceae	*Lavandula viridis*	Endemismo ibérico	Presente nas linhas de água e no sistema agroflorestal de azinheira na área de implementação
Fagaceae	*Quercus roduntifolia*	Protegida pelo DL 169/2001	Presente com boa cobertura nos sistemas agroflorestais de azinheira (pontos 1 e 11), e com menor cobertura nos prados espontâneo (ponto 12)
Lamiaceae	*Thymus mastichina*	Endemismo ibérico	Muitos indivíduos, mas pouca cobertura no sistema agroflorestal de azinheira na área de implantação
Fabaceae	*Ulex argenteus*	Endemismo lusitano	No corredor, poucos indivíduos no sistema agroflorestal de azinheira no corredor, e pouca cobertura nos matos

A área de distribuição efetiva corresponde às localizações onde as espécies em questão foram observadas na área de estudo. Nesse sentido, foi preparado um ficheiro em formato *shapefile* com os pontos em que estas espécies foram observadas durante as amostragens de campo. Foi então criada a seguinte lista com as espécies detetadas na área de estudo com interesse conservacionista:

- *Asphodelus serotinus*
- *Conopidium majus*
- *Cynara algarbiensis*
- *Genista hirsuta*
- *Lavandula stoechas*
- *Lavandula viridis*

- *Quercus roduntifolia*
- *Thymus mastichina*
- *Ulex argenteus*

Abaixo encontram-se os locais onde estas espécies foram observadas, incluindo os biótopos e habitats presentes nesses locais.

Quadro 5.28 – Localização das espécies de maior relevância ecológica

Espécie	Ponto de Amostragem	Biótopos	Habitats	Latitude (ETRS89)	Longitude (ETRS89)
Asphodelus serotinus	1	SAF de azinheira	Sem habitat	-257603.21	32434.11
Asphodelus serotinus	4	Plantações de pinheiro-manso	Sem habitat	-257474.15	31976.78
Asphodelus serotinus	5	Matos	Sem habitat	-257285.69	31955.63
Asphodelus serotinus	11	SAF de azinheira	Sem habitat	-256422.03	30546.44
Asphodelus serotinus	12	Prados espontâneos	Sem habitat	-256276.71	30213.99
Asphodelus serotinus	13	Matos	Sem habitat	-256252.17	30229.94
Conopidium majus	3	Prados espontâneos	Sem habitat	-257523.98	32132.75
Conopidium majus	11	SAF de azinheira	Sem habitat	-256422.03	30546.44
Cynara algarbiensis	1	SAF de azinheira	Sem habitat	-257603.21	32434.11
Cynara algarbiensis	3	Prados espontâneos	Sem habitat	-257523.98	32132.75
Cynara algarbiensis	4	Plantações de pinheiro-manso	Sem habitat	-257474.15	31976.78
Cynara algarbiensis	8	Prados espontâneos	Sem habitat	-257312.15	31138.95
Genista hirsuta	11	SAF de azinheira	Sem habitat	-256422.03	30546.44
Lavandula stoechas	1	SAF de azinheira	Sem habitat	-257603.21	32434.11
Lavandula stoechas	3	Prados espontâneos	Sem habitat	-257523.98	32132.75
Lavandula stoechas	4	Plantações de pinheiro-manso	Sem habitat	-257474.15	31976.78
Lavandula stoechas	5	Matos	Sem habitat	-257285.69	31955.64
Lavandula stoechas	6	Matos	Sem habitat	-256585.17	30898.81
Lavandula stoechas	7	Prados espontâneos	Sem habitat	-256571.91	30926.77
Lavandula stoechas	11	SAF de azinheira	Sem habitat	-256422.03	30546.44
Lavandula stoechas	12	Prados espontâneos	Sem habitat	-256276.71	30213.99
Lavandula stoechas	13	Matos	Sem habitat	-256252.17	30229.94
Lavandula viridis	2	Linhas de água	92D0pt1 + 6420	-257528.53	32279.21

Espécie	Ponto de Amostragem	Biótopos	Habitats	Latitude (ETRS89)	Longitude (ETRS89)
Lavandula viridis	9	Linhas de água	6420	-256739.11	30569.19
Lavandula viridis	11	SAF de azinheira	Sem habitat	-256422.03	30546.44
Quercus roduntifolia	1	SAF de azinheira	Sem habitat	-257603.21	32434.11
Quercus roduntifolia	11	SAF de azinheira	Sem habitat	-256422.03	30546.44
Quercus roduntifolia	12	Prados espontâneos	Sem habitat	-256276.71	30213.99
Thymus mastichina	11	SAF de azinheira	Sem habitat	-256422.03	30546.44
Thymus mastichina	13	Matos	Sem habitat	-256252.17	30229.94
Ulex argenteus	1	SAF de azinheira	Sem habitat	-257603.21	32434.11
Ulex argenteus	6	Matos	Sem habitat	-256585.17	30898.81

A área de distribuição potencial corresponde às zonas da área de estudo com condições ecológicas adequadas à ocupação pelas espécies em questão. Para traduzir este pedido, foram utilizados os biótopos em que as espécies foram observadas como modelo de representação das áreas potenciais de ocupação. Esta abordagem permitiu agrupar as espécies em três grupos diferentes, visto que os biótopos em que foram observadas foram semelhantes entre as espécies dentro do mesmo grupo.

Quadro 5.29 – Grupos de distribuição para as espécies de maior relevância ecológica

Grupos	Espécies	Descrição
Grupo A	*Asphodelus serotinus*	Presentes de forma generalizada pela área de estudo
	Cynara algarbiensis	
	Lavandula stoechas	
Grupo B	*Conopidium majus*	Presentes em sistemas agroflorestais de azinheira e em matos ou prados espontâneos
	Genista hirsuta	
	Quercus roduntifolia	
	Thymus mastichina	
	Ulex argenteus	
Grupo C	*Lavandula viridis*	Encontrada próxima de linhas de água

Com base nesta caracterização, foram criados três mapas de distribuição potencial destas espécies de flora.

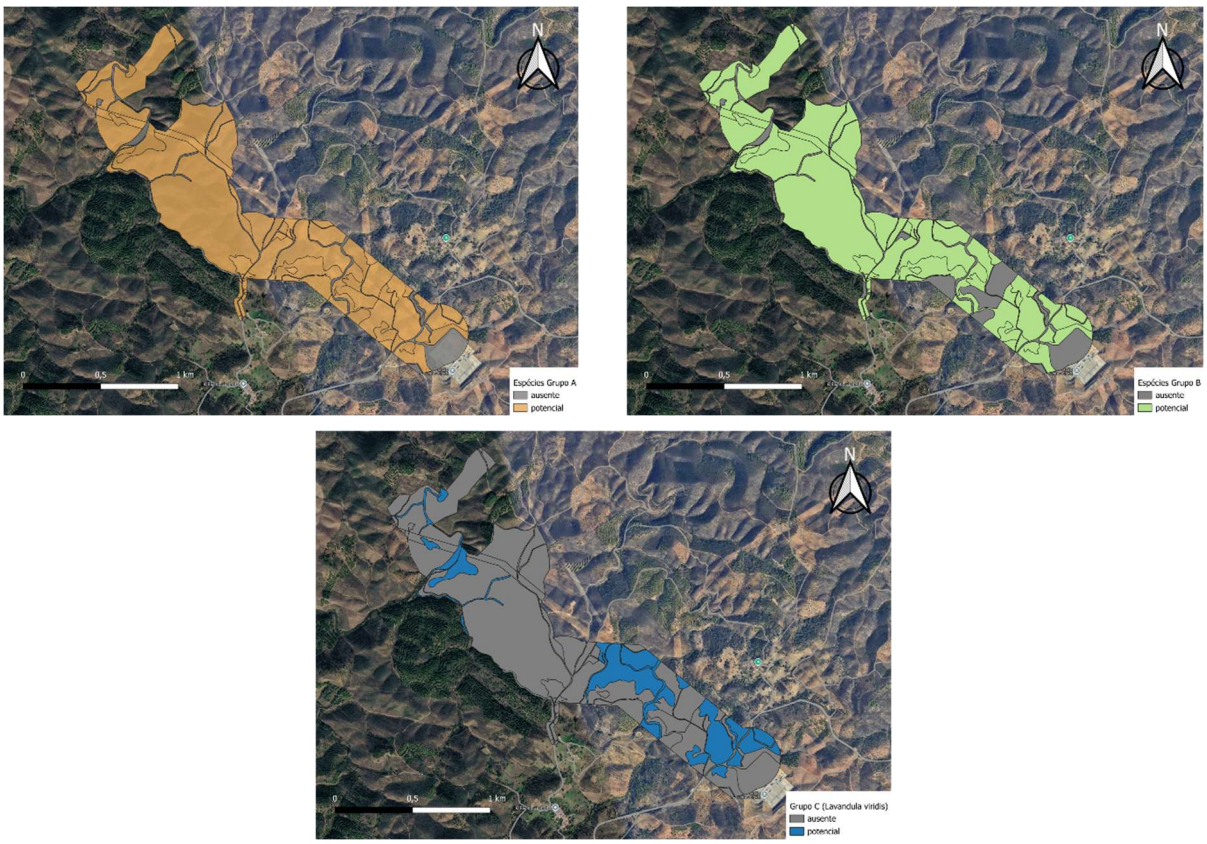


Figura 5.46 – Distribuição potencial na área de estudo dos diferentes grupos de flora de maior relevância ecológica

Adicionalmente, foi feito um levantamento de árvores do género *Quercus* na área da CSF pela GISTREE em fevereiro de 2025. Foram mapeados 1 236 indivíduos (964 exemplares na área vedada e 272 na envolvente direta), dos quais 1 215 foram azinheiras (98.3 %) e 21 foram sobreiros (1.7 %). A copa destas árvores cobre 0.69 ha (0.89 % da área da CSF). Foram assinalados dois povoamentos de azinheira, que cobrem cerca de quatro hectares (5.16% da área da CSF).

Com a exceção da azinheira e do sobreiro, que se encontra protegida por legislação nacional, pode-se concluir que a área de estudo tem pouco valor conservacionista ao nível da flora.

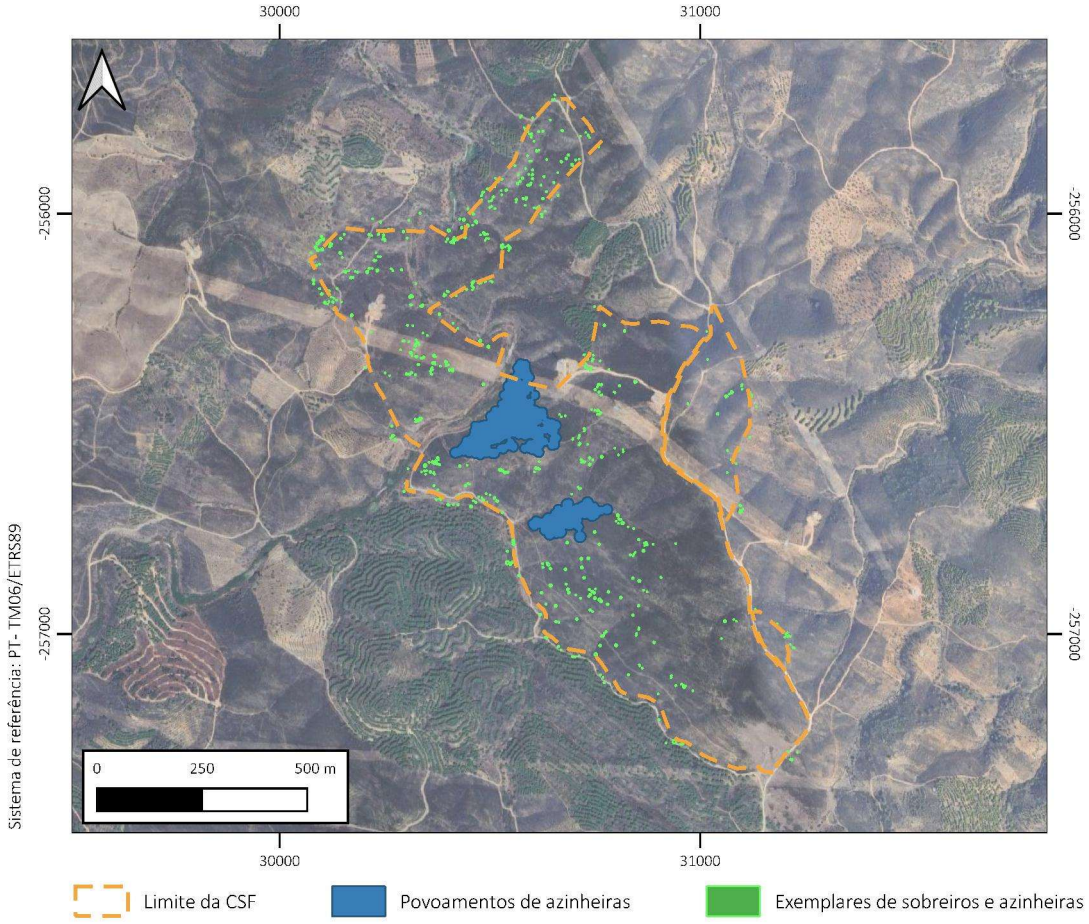


Figura 5.47 – Mapeamento de árvores do género *Quercus*, nomeadamente azinheiras (*Quercus roduntifolia*) e sobreiros (*Quercus suber*), incluindo povoamentos de azinheiras na área da CSF de Terra Ruiva

5.5.2.3 ÁREAS DE MAIOR RELEVÂNCIA ECOLÓGICA

Segundo os critérios descritos na metodologia, foram definidas as áreas de maior relevância ecológica coincidentes com a área de estudo. Para a área de estudo identificou-se uma área sensível, cuja afetação deve ser evitada, quando tecnicamente viável. Esta área corresponde aos habitats já identificados na Figura 5.45 como pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas (6420) e galerias e matos ribeirinhos meridionais (92D0pt1), que ocupam uma área total de cerca de 4 hectares e uma área relativa de cerca de 3 % da área do Projeto.

5.5.2.4 FAUNA

O levantamento bibliográfico evidenciou 57 aves com ocorrência possível na área de estudo, menos do que as que foram observadas durante o decorrer dos trabalhos de campo. Estes resultados encontram-se na Tabela A.3 e na Tabela A.4 do Anexo VI.

Foram realizadas oito campanhas de amostragem, duas por cada época fenológica, totalizando um total de 8 horas de observação para aves no geral e 24 horas para aves planadoras. Foram observadas no total 67 espécies de aves na área de estudo. Os resultados completos destes levantamentos encontram-se na Tabela A.2 do Anexo VI. Um total de 311 indivíduos de 45 espécies foram registados na dispersão pós-reprodutora, 373 indivíduos de 40 espécies foram registados na migração outonal, 323 indivíduos de 45 espécies foram registados na invernada, e 292 indivíduos de 53 espécies foram registados na reprodução. Noutra perspetiva, um total de 525 indivíduos de 56 espécies foram registados na zona projetada para o corredor ambiental, enquanto a zona projetada para a CSF teve 768 indivíduos de 60 espécies. Evidencia-se desta forma a maior abundância de avifauna na zona da CSF, provavelmente devido à presença dos habitats classificados anteriormente. Não foram observados grandes movimentos migratórios.

Foram encontradas oito espécies com estatuto de conservação na Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental na área de estudo (Quadro 5.30). Todas estas espécies estão protegidas pela Convenção de Berna, no Anexo II (espécies estritamente protegidas). É de salientar a observação de dois bandos de abutres – possivelmente o mesmo bando observado em duas ocasiões distintas – na época de reprodução.

Quadro 5.30 – Espécies de aves encontradas na área de estudo com estatuto de conservação ou proteção nacional

Nome comum	Espécie	Livro Vermelho	Convenção de Berna	Convenção de Bona	Diretiva Aves	Notas
Açor	*Accipiter gentilis*	VU	Anexo II	Anexo II	Não listada	Dois adultos na época de reprodução na área da CSF
Abutre-preto	*Aegypius monachus*	EN	Anexo II	Anexo II	Anexo I	Dois bandos de abutres, num total de cinco indivíduos de abutre-preto, sobrevoaram a área da CSF na época de reprodução
Águia-cobreira	*Circaetus gallicus*	NT	Anexo III	Anexo II	Anexo I	Oito indivíduos observados na dispersão pós-reprodutora e sete na época de reprodução

Nome comum	Espécie	Livro Vermelho	Convenção de Berna	Convenção de Bona	Diretiva Aves	Notas
Peneireiro-comum	*Falco tinnunculus*	VU	Anexo II	Anexo II	Não listada	Um indivíduo observado na migração outonal, seis na invernada e dois na reprodução, a maioria na área do corredor ambiental
Grifo	*Gyps fulvus*	LC	Anexo II	Anexo II	Anexo I	Dois bandos de abutres, num total de 15 grifos, sobrevoaram a área da CSF na época de reprodução
Picanço-barreteiro	*Lanius senator*	VU	Anexo II	Não listada	Não listada	Sete indivíduos observados na dispersão pós-reprodutora
Picanço-real	*Lanius meridionalis*	VU	Anexo II	Não listada	Não listada	Três indivíduos observados na dispersão pós-reprodutora, sete na invernada e um na reprodução
Rola-brava	*Streptopelia turtur*	NT	Anexo III	Anexo II (2002)	Anexo II	Quatro indivíduos observados na dispersão pós-reprodutora

O levantamento bibliográfico evidenciou a possível ocorrência de 29 espécies de herpetofauna na área de estudo (Tabela A.5 no Anexo VI). Os trabalhos de campo confirmaram a presença de uma espécie de anfíbio e três espécies de réptil (Quadro 5.31). As espécies aquáticas como a rã-verde e o cágado-mediterrânico foram observadas na ribeira da Foupanilha que atravessa o transecto 1. Nenhuma destas espécies se encontra ameaçada.

Quadro 5.31 – Lista de anfíbios e répteis observados na área de estudo

Nome comum	Espécie	Indícios	Local de observação
Rã-verde	*Pelophylax perezi*	Indivíduos vivos	Vários indivíduos nos transectos 1 e 2, e dois adultos no transecto 3
Rela-meridional	*Hyla meridionalis*	Indivíduos vivos	Dois adultos no transecto 2
Sapo-comum	*Bufo spinosus*	Dejetos	Um dejeto no transecto 1
Cágado-mediterrânico	*Mauremys leprosa*	Indivíduos vivos	14 indivíduos adultos e dois juvenis no transecto 1
Lagartixa-do-mato	*Psammodromus algirus*	Indivíduos vivos	Dois adultos no transecto 2 e dois juvenis no transecto 3
Osga-comum	*Tarentola mauritanica*	Indivíduos vivos	Um adulto no transecto 1, um adulto e um juvenil no transecto 2 e um adulto e dois juvenis no transecto 3

Relativamente aos mamíferos, o levantamento bibliográfico evidenciou a presença de 26 espécies com ocorrência possível na área de estudo (Tabela A.6 no Anexo VI). O trabalho de campo confirmou a presença de 7 espécies, sobretudo através de indícios (Quadro 5.32). Destaca-se a presença de coelho-bravo na área do Projeto, uma espécie classificada como Vulnerável pelo Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (2023), e a presença da lontra, uma espécie protegida pela Diretiva Habitats (Anexos II e IV). Adicionalmente, a câmara de fotoarmadilhagem colocada no transecto 2 detetou um par de sacarrabos.

Quadro 5.32 - Lista de mamíferos cuja presença foi confirmada na área de estudo

Nome comum	Espécie	Indícios	Local de observação
Coelho-bravo	*Oryctolagus cuniculus*	Indivíduo vivo	Indivíduo adulto observado no transecto 2
Texugo	*Meles meles*	Dejeto	Um dejeto no transecto 2
Lontra	*Lutra lutra*	Dejetos	Cinco dejetos no transecto 1 e um dejeto no transecto 3
Geneta	*Genetta genetta*	Dejeto	Um dejeto no transecto 2
Sacarrabos	*Herpestes ichneumon*	Dejetos e fotoarmadilhagem	Um dejeto e 2 indivíduos detetados na câmara, todos no transecto 2
Raposa	*Vulpes vulpes*	Dejetos	Um dejeto em cada transecto.
Javali	*Sus scrofa*	Dejetos, pegadas e escavadelas, fotoarmadilhagem	Vários indícios pelos três transectos

Os resultados de caracterização dos quirópteros encontram-se no Quadro 5.33 . Destaca-se a possível ocorrência do morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*), uma espécie Criticamente em Perigo em Portugal, e o morcego-arborícola-gigante (*Nyctalus lasiopterus*), atualmente com informação insuficiente acerca da sua ocorrência em Portugal.

Quadro 5.33 - Espécies de quirópteros de ocorrência possível na área de estudo e o seu estatuto de conservação

Espécie	Nome comum	Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental	Anexos Decreto-Lei n.º 156/2013	Ocorrência
Myotis blythii	Morcego-rato-pequeno	CR	B-II, B-IV	Possível
Nyctalus lasiopterus	Morcego-arborícola-gigante	DD	B-IV	Confirmada
Nyctalus leisleri	Morcego-arborícola-pequeno	LC	B-IV	Confirmada
Pipistrellus kuhlii	Morcego de Kuhl	LC	B-IV	Confirmada
Pipistrellus pipistrellus	Morcego-anão	LC	B-IV	Confirmada
Pipistrellus pygmaeus	Morcego-pigmeu	LC	B-IV	Possível
Rhinolophus hipposideros	Morcego-de-ferradura-pequeno	LC	B-II, B-IV	Possível

Na Figura 5.48 identificam-se os abrigos de morcegos conhecidos na envolvente da área do projeto. Este mapa mostra que a área do projeto dista 11 km do abrigo mais próximo, em Alcaria do Cume, e 13 km do Abrigo de Importância Nacional mais próximo.

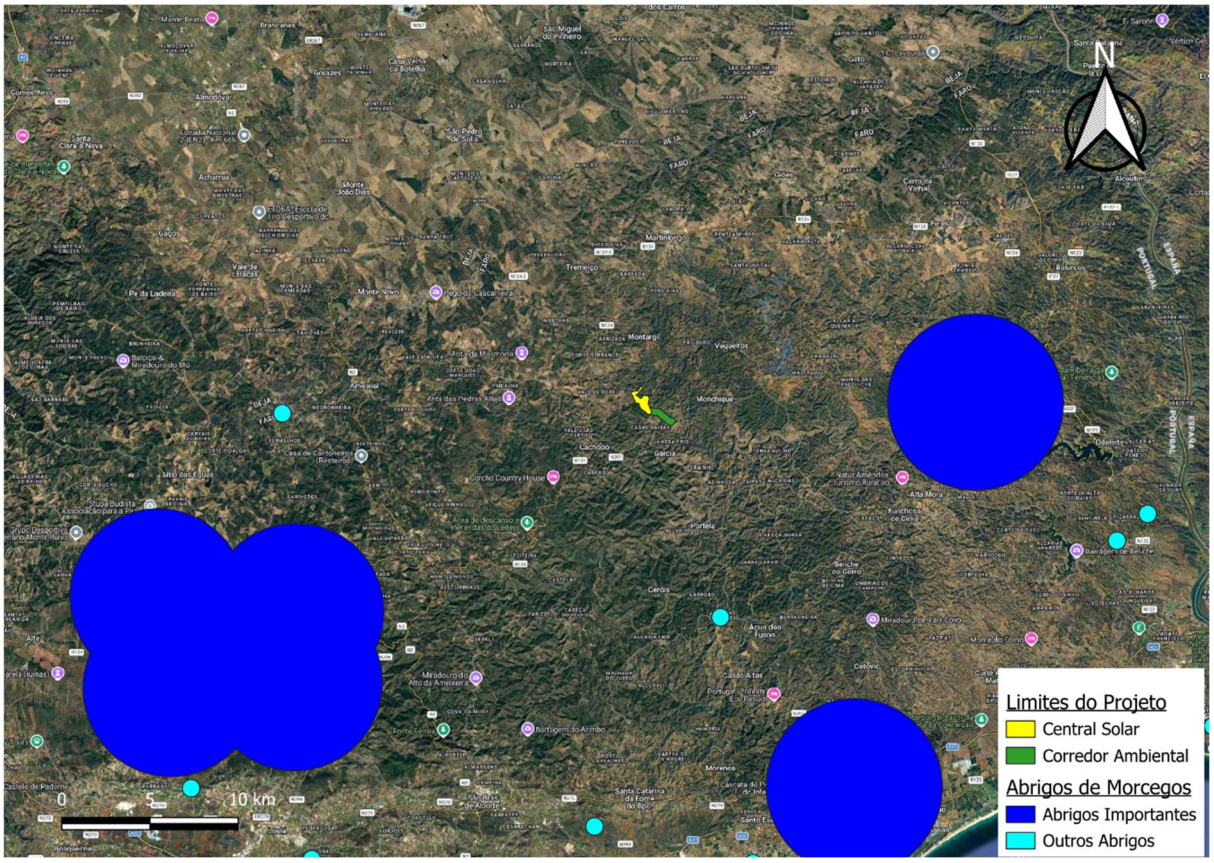


Figura 5.48 – Localização do projeto face aos Abrigos de Morcegos conhecidos

5.5.2.5 DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DA FAUNA COM MAIOR RELEVÂNCIA ECOLÓGICA

Conforme estabelecido para a flora, entende-se que a área de distribuição efetiva corresponde à área (ponto ou transecto) onde as espécies de maior relevância ecológica foram observadas na área de estudo, e a área de distribuição potencial corresponde às zonas com condições ecológicas adequadas à ocupação por estas espécies. Para dar resposta a este ponto, apresenta-se a lista com as espécies detetadas na área de estudo com maior relevância ecológica:

- Avifauna
  - *Accipiter gentilis*
  - *Aegypius monachus*
  - *Circaetus gallicus*
  - *Falco tinnunculus*
  - *Gyps fulvus*
  - *Lanius senator*
  - *Lanius meridionalis*
  - *Streptopelia turtur*

- Herpetofauna
  - *Mauremys leprosa*
- Mamofauna
  - *Oryctolagus cuniculus*
  - *Lutra lutra*

Tal como no caso da flora, estas espécies foram agrupadas por habitat preferencial. Os mapas de distribuição potencial encontram-se na Figura 5.49.

Quadro 5.34 - Grupos de distribuição para as espécies por habitat preferencial

Grupos	Descrição	Biótopos	Espécies
Grupo A	Zonas abertas	Prados espontâneos Matos SAF de azinheira	*Aegypius monachus*
			Circaetus gallicus
			Falco tinnunculus
			Gyps fulvus
			Lanius senator
			Lanius meridionalis
Grupo B	Zonas cerradas	SAF de azinheira Plantações de pinheiro-manso Plantações de medronheiro	*Accipiter gentilis*
			Streptopelia turtur
			Oryctolagus cuniculus
Grupo C	Linhas de água	Linhas de água SAF de azinheira	*Mauremys leprosa*
			Lutra lutra

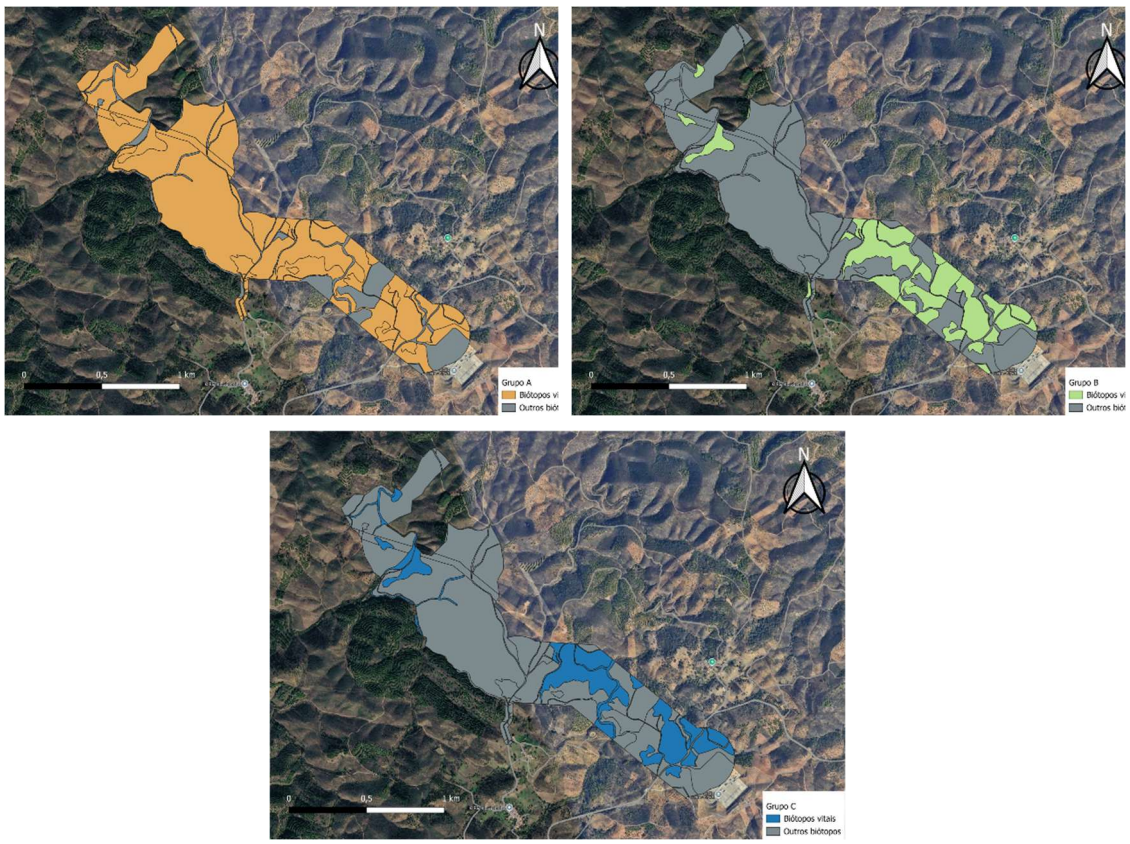


Figura 5.49 – Biótopos de maior importância para as espécies de fauna representada em cada grupo de acordo com os seus hábitos

5.6 PAISAGEM

A introdução de uma Central Solar no território, apesar dos previsíveis efeitos benéficos sobre o ambiente, ao constituir uma fonte de energia renovável que permite reduzir a pegada "ecológica" decorrente da produção de energia elétrica, implica inevitavelmente um impacte visual e estrutural na paisagem.

A significância dos impactes depende do grau de transformação e magnitude da intrusão visual gerada pelas intervenções, mas também das características da paisagem afetada, fundamentalmente do seu valor cénico e da sua capacidade para suportar uma alteração.

Neste contexto, o presente capítulo apresenta a caracterização paisagística da área de intervenção do Projeto, avaliando a sua capacidade de resposta às transformações previstas, com o objetivo de avaliar os impactes decorrentes da implementação das novas infraestruturas e identificar um conjunto de medidas que permitam a sua minimização.

5.6.1 METODOLOGIA

Na análise deste fator ambiental definiu-se uma área de estudo constituída pela envolvente do Projeto, considerando, para isso, uma área de influência visual de 3 km na envolvente de todas as suas componentes: central solar, linha elétrica e acesso.

Para a caracterização visual da paisagem da área de estudo recorreu-se a uma metodologia que resulta da combinação da análise das características intrínsecas da paisagem, como a geologia, os solos, os recursos hídricos, a fisiografia, entre outros, e das características extrínsecas, manifestadas nas formas de apropriação do território pelo Homem, nomeadamente a ocupação atual do solo, o modelo de povoamento, a tipologia dos sistemas culturais, entre outros.

Com este objetivo recorreu-se a pesquisa bibliográfica complementada por cartografia temática e ao reconhecimento de campo, onde se procedeu a um registo fotográfico da área de estudo e envolvente. Foram consultados o Atlas do Ambiente de Portugal; a Carta Geológica de Portugal; a Carta Militar de Portugal (rede viária, rede hidrográfica e povoamento); a Carta de Ocupação do Solo (COS2023) e a Imagem de satélite (*Google Earth* e *Bing Maps*).Para a análise fisiográfica foi gerado o Modelo Digital do Terreno a partir dos modelos digitais do terreno com resolução de 50 cm (derivados de uma nuvem de pontos LiDAR) obtidos no Centro de Dados da Direção Geral do Território, recorrendo a um programa de manipulação de Sistemas de Informação Geográfica, a partir do qual são obtidas as diferentes cartas de análise fisiográfica: Hipsometria, Declives e Orientação de Encostas. Estas cartas são apresentadas no Anexo VII à escala 1: 25 000 sobre a Carta Militar.

Para uma melhor perceção do território em estudo recorreu-se inicialmente a uma caracterização de âmbito regional aferida no estudo de identificação e caracterização da paisagem de Portugal, publicado pela Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano em 2004: Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental (DGOTDU, 2024).

As Unidades de Paisagem definidas na publicação referida, zonas relativamente homogéneas em termos de características biofísicas e culturais, foram delimitadas e analisadas à escala de Projeto, permitindo um conhecimento mais profundo e integrado da paisagem em estudo (Naveh & Liberman, 1994).

A apreensão e cruzamento das características que, no seu todo, materializam a paisagem permitiu estimar a sua Qualidade Visual e também a sua capacidade de dissimular um elemento exógeno

(Absorção Visual), parâmetros fundamentais à aferição da suscetibilidade da paisagem (Sensibilidade Visual) à intrusão provocada pela introdução de um novo elemento.

A Qualidade Visual é um parâmetro subjetivo, uma vez que resulta não só dos atributos do território, mas também da perceção do observador, encontrando-se relacionada com parâmetros estéticos qualitativos como a escala, o enquadramento, a diversidade, a harmonia, a textura, a cor, a forma e a raridade. De forma a diminuir a subjetividade na avaliação do valor cénico do território foram selecionados parâmetros associados a características intrínsecas da paisagem, como o relevo e a presença de linhas de água, e a características extrínsecas refletidas na ocupação e humanização do território.

As cinco classes de qualidade obtidas resultam da interseção da cartografia elaborada para cada parâmetro, cuja valoração por classe/tipologia é indicada no quadro seguinte.

Quadro 5.35 - Parâmetros utilizados na cartografia de Qualidade Visual

Parâmetro	Classes/tipos	Valoração
Hipsometria	< 250 m Vales estruturantes	2
	250 a 400 m Encostas e cumeadas secundárias	0
	> 400 m Cumeada estruturante	1
Ocupação do solo	Indústria, rede viária, pedreiras, lixeiras, Sucatas (intrusões visuais)	-1
	Povoamentos monoespecíficos de eucalipto	0
	Tecido urbano	1
	Floresta de resinosas	1
	Matos pobres	2
	Culturas temporárias e pastagens em mosaicos pobres	2
	Pastagens associadas a estrato arbóreo esparso	3
	Matos de maior diversidade ou associados a estrato arbóreo	3
	Mosaicos agrícolas tradicionais e associados a sebes vivas	4
	Superfícies de água artificiais	4
	Pinhais de pinheiro manso	4
	Montados	5
	Florestas autóctones	6
	Cursos e planos de água naturais	6
Valores Visuais	Zona de Proteção Especial da Serra do Caldeirão (PTCON0057)	2

Refere-se que os parâmetros exposições e declives não foram considerados porque atribuíam uma heterogeneidade excessiva à cartografia de análise, sem realçar zonas do território com características efetivamente singulares, tendo-se optado por não utilizar este parâmetro.

Ressalva-se que a cartografia gerada, por uma operação matemática num programa de manipulação geográfica, é posteriormente corrigida isolando as ocupações do solo de muito elevado valor cénico e/ou ecológico, de forma a incluí-las sempre na classe de muito elevada qualidade visual, independentemente das valorações dos restantes parâmetros. O mesmo se realiza para a classe de ocupação de valor muito reduzido, as denominadas intrusões visuais, de forma a isolar/identificar os elementos dissonantes na paisagem. Numa fase final, a cartografia de Qualidade Visual é ainda verificada com os levantamentos da prospeção de campo e sobreposição com o ortofotomapa/imagem satélite, diferenciando algumas áreas que se destacaram pelo seu maior ou menor valor visual, de forma a gerar um mapa de qualidade o mais próximo da realidade.

A Absorção Visual corresponde à capacidade de o território integrar ou dissimular um novo elemento, mantendo o seu carácter e o seu valor cénico. É estimada com base na morfologia do terreno, pela sua influência na amplitude visual (relevo) e na frequência de potenciais observadores na envolvente da área de intervenção, o público potencial da alteração ocorrida. Foram identificadas as seguintes tipologias de pontos de observação:

- Focos de potenciais observadores permanentes
  - Aglomerados populacionais- demarcados através da cartografia de ocupação do solo – COS2023 e imagem satélite.
- Focos de potenciais observadores temporários
  - Vias rodoviárias e percursos pedonais - identificados recorrendo a pesquisa bibliográfica e cartografia temática;
  - Pontos de interesse (miradouros, locais de culto, ocorrências patrimoniais, entre outros) – identificados recorrendo a pesquisa bibliográfica, cartográfica e prospeção de campo.

Destes pontos, foram geradas as bacias visuais, através de software de análise espacial, tendo em conta a altura média de um observador (1.70 m), as diferentes alturas das componentes de Projeto (ângulo vertical:-90° a 90°) e um raio de 3000 m (ângulo horizontal de 360°), de modo a permitir, através do seu cruzamento, aferir as áreas do território visíveis e não visíveis, e também as que apresentam maior e menor visibilidade, através da análise da sua frequência. Estes pontos

concorrem para a elaboração da cartografia de forma ponderada, tendo em conta a sua importância no contexto dos observadores da paisagem em estudo e não privilegiando focos relativamente à sua relação visual com o Projeto.

As bacias visuais das povoações foram geradas tendo em conta toda a área edificada, a área envolvente aos pontos de interesse e, nas vias, pontos com distanciamento variável, dependente da importância da via, no seio da rede viária da área de estudo. Todas as bacias geradas contribuem de forma ponderada para o cálculo da frequência de visibilidades, base da carta de Absorção Visual.

Quadro 5.36 – Ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidade

Focos de observadores		Valor de ponderação
Focos de observadores permanentes		
Povoações	Muito reduzida dimensão < 50 habitantes	3
Focos de observadores temporários		
Pontos de interesse		2
Vias	Estradas nacionais	2
	Estradas municipais	1

Ressalva-se que as bacias visuais geradas correspondem à visibilidade potencial, uma vez que não foi considerada a ocupação atual do solo, elemento da paisagem com forte influência na amplitude e alcance visual dos observadores presentes no território. Esta cartografia não tem assim em conta as características extrínsecas da paisagem, isto é, a presença de obstáculos visuais determinados por volumetrias associadas a manchas florestais, edificadas, entre outros.

Por fim, como descrito anteriormente, às características biofísicas da paisagem estão associados diferentes graus de absorção e de qualidade visual, que permitem aferir, através do seu cruzamento, de acordo com a matriz apresentada no quadro seguinte, as áreas de maior ou menor sensibilidade visual do território em estudo, refletindo assim o grau de suscetibilidade da paisagem face a uma degradação.

Quadro 5.37 – Matriz de ponderação da sensibilidade visual da paisagem

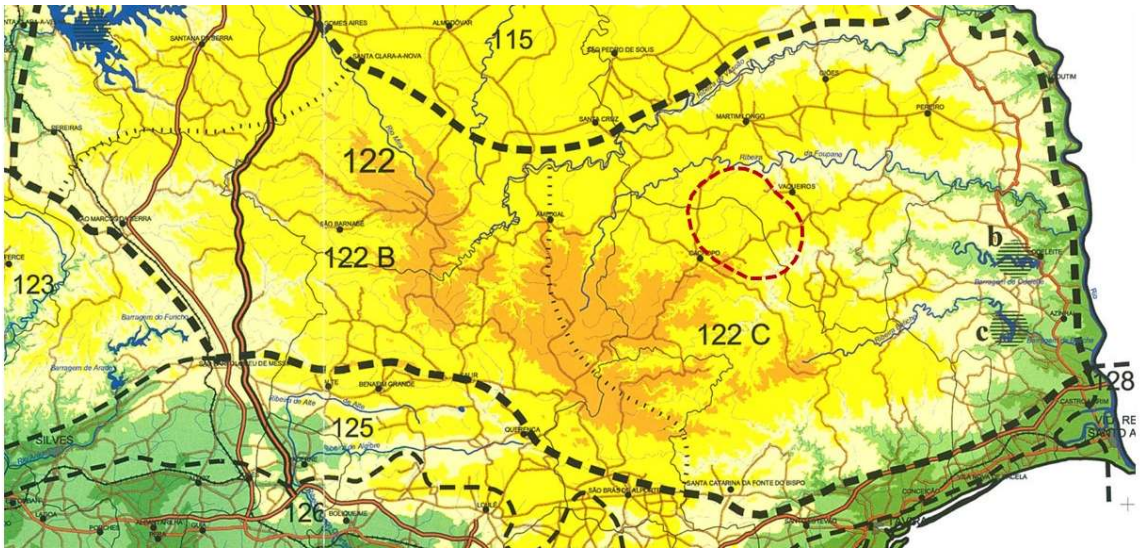
Absorção Visual	Qualidade Visual		
	Reduzida	Moderada	Elevada
Elevada	Reduzida	Reduzida	Moderada
Moderada	Reduzida	Moderada	Elevada
Reduzida	Moderada	Elevada	Elevada

5.6.2 ENQUADRAMENTO GERAL

A Central Solar Fotovoltaica de Terra Ruiva, e respetiva Linha Elétrica, estão previstas para a estrema nascente da serra do Caldeirão, a nordeste da povoação de Cachopo, cerca de 850 m a norte do aglomerado populacional de Casas Baixas e da estrada municipal EM505.

A área de estudo considerada na envolvente do Projeto (raio de 3 km) inclui-se assim na paisagem natural do Algarve, na região denominada Sotavento e na tipologia de paisagem Charneca (mata baixa durifolia).

Conforme mencionado na metodologia, para uma melhor perceção do território em estudo, recorreu-se à caracterização regional no estudo "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental" (DGOTDU, 2004) que enquadra a área em análise na unidade de paisagem Serra do Caldeirão (UP122) do grupo Serras do Algarve e do Litoral Alentejano.



Fonte: Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental (sem escala)

Figura 5.50 – Excerto do mapa de unidades de paisagem presente (área de estudo da paisagem a vermelho)

A área de estudo encontra-se refletida nas seguintes descrições da publicação referida:

"Esta vasta unidade corresponde a paisagens agrestes, de relevo movimentado, com escassos habitantes, onde dominam extensas matas, montados e matos. Constituindo, juntamente com a serra de Monchique, o que se designa geralmente por serra do Algarve, individualiza-se desta por ser significativamente mais seca, mais isolada e mais despovoada. Trata-se aqui da sub-região algarvia economicamente mais débil e onde se observa uma muito menor densidade populacional pois "não há lavouras que precisem de montes nem terras para grandes aldeias" (Ribeiro, 1998).

(…).

A serra separa a peneplanície alentejana da plataforma litoral algarvia, consistindo numa extensa formação de relevos dobrados, com altitudes que só pontualmente sobem a mais de 500 metros. As temperaturas são ligeiramente mais moderadas e as precipitações mais elevadas que no Baixo Alentejo; na serra, a vegetação é mais densa e o verde da folhagem de sobreiros e medronheiros mais intenso.

O carácter destas paisagens serranas tem estreita relação com o povoamento, muito escasso, organizado em pequenos e pobres aglomerados que parecem parados no tempo e isolados do resto do país. O seu carácter tem a ver também com domínio de matos, de montados e de áreas florestais (essencialmente eucalipto e pinheiro, sobretudo nos povoamentos mais recentes). Os xistos argilosos que se prolongam do Baixo Alentejo determinaram um relevo vigoroso, com acentuados declives, pelo que a mais visível atividade humana se concentre nas zonas baixas, nos vales e encostas adjacentes, onde se encontram os aglomerados ou habitações dispersas, ainda rodeados por pequenas áreas agrícolas que asseguravam a subsistência e marcavam uma variação significativa para a identidade da paisagem, mas que têm vindo a ser progressivamente abandonadas.

A unidade inclui, para além da Serra do caldeirão, superfícies que, não tendo exatamente as mesmas características morfológicas, lhe estão contínuas e partilham com ela uma identidade comum, traduzida aliás por topónimos associados (casos de São Bartolomeu da Serra e de Santana da Serra, já no seu sopé). No entanto, no interior desta vasta unidade verificam-se algumas especificidades que justificam a individualização de 3 subunidades

(…)

Na sub-unidade 122c, a leste, no prolongamento da serra do Caldeirão até ao vale do Guadiana, o relevo continua acidentado e os solos muito degradados, sobretudo como resultado das sucessivas campanhas do trigo. A existência de quatro vales encaixados e com um curso perpendicular ao rio Guadiana, resulta numa morfologia repetitiva em que alternam cabeços e vales com diferenças altimétricas que podem exceder os 300 m. Nesta sub-unidade, teriam dominado a paisagem as matas de azinheira, bem adaptadas à baixa pluviosidade e à distribuição irregular das chuvas. Mas, ao longo de séculos (e acentuando-se durante as campanhas do trigo de finais do século XIX e primeira metade do século XX), manteve-se nestas serras a cultura de cereais, o que conduziu a um acentuado processo de degradação dos solos, que actualmente estão cobertos por pobres pastagens e por estevais ou sargaçais que na primavera se cobrem de flores brancas, atenuando a imagem dominante de pobreza. Apesar de muito semelhantes aos estevais

do Baixo Alentejo, estas formações arbustivas algarvias sofrem transformações significativas com a altitude e com a proximidade do mar".

Com base na descrição exposta, a unidade de paisagem foi analisada à escala do Projeto, não tendo sido identificadas zonas homogéneas com características especificas que as diferenciassem da envolvente, não justificando assim a delimitação de subunidades de paisagem, procedendo-se somente à caracterização das componentes biofísicas e culturais específicas da área de estudo.

A área de estudo integra-se no Maciço Ibérico, na Zona Sul Portuguesa e no domínio da Sequência Flysch do Baixo Alentejo, incluindo maioritariamente formações sedimentares de xistos argilosos e grauvaques. Inclui-se na Região Hidrográfica do Guadiana, e integra três sub-bacias desta, nomeadamente das ribeiras de Odeleite, Foupanilha e Foupana. Os cursos de água são maioritariamente de regime torrencial, escoando durante ou imediatamente após períodos de precipitação intensa.

O substrato impermeável promove um elevado escoamento superficial e uma erosão intensa, materializando inúmeros valeiros encaixados e ramificados que modelam a serra de uma forma muito característica: "*cones de cimos arredondados, próximos e da mesma altura, que lembram montículos de toupeiras ou tendas de um campo de nómadas*" (Feio, 1952).

A morfologia sinuosa e acidentada caracteriza-se assim por uma continuidade de pequenos e médios cerros de topos alongados e arredondados, intercalados por vales encaixados, controlados pela fracturação de orientação preferencial SW-NE a WSW – ENE.

Neste sector oriental da serra do Caldeirão, evidenciam-se como linhas estruturantes da paisagem as ribeiras da Foupana e de Odeleite, demarcando a área de estudo a norte e sul, respetivamente. A uma escala local, a paisagem em análise encontra-se estruturada pela última ribeira referida (sector sul) e pela ribeira da Foupanilha (sector norte), bem como pelas cumeadas assinaladas pelos vértices geodésicos de Portela Ruiva-Montargil (cerro do Martim) e Passa Frio – Bicudo. Concorrem ainda para a organização do relevo outros cerros secundários (Junqueira Velha e Seco) e os afluentes das linhas de água mencionadas: barrancos do Ribeirão, da Mina e dos Pascoais (afluentes da ribeira da Foupanilha), e barrancos do Chanfalho, da Junqueira, das Amendoeiras e do Carriço (afluentes da ribeira de Odeleite).

Estas considerações estão patentes nas cartas de análise fisiográfica apresentadas no Anexo VII.

Na Carta de Hipsometria (Desenho 1 do Anexo VII) verifica-se um crescente altimétrico para sudoeste e uma amplitude altimétrica moderada, a rondar os 400 m, com reduzida representatividade das classes inferiores a 300 m, confirmando tratar-se de uma zona sobranceira

com talvegues geralmente encaixados. As cotas mais elevadas são atingidas na estrema sudoeste, concretamente no cume de Passa Frio (470 m), enquanto as mais reduzidas (116 m) ocorrem no vale da ribeira de Odeleite, no quadrante sudeste, promovendo um desnível acentuado neste flanco da serra. No vale da ribeira de Foupanilha, as cotas mantêm-se acima dos 200 m. Nesta cartografia é ainda evidente a estruturação do território no sentido Sudoeste-Nordeste, destacando-se claramente as cumeadas/cerros principais.

A carta de declives (Desenho 2 do Anexo VII) confirma o vigor orográfico da serra, observando-se uma predominância de pendentes entre 20 e 50 % e escassas áreas com declives inferiores a 6 %. Sobressai o maior vigor das encostas na vertente meridional, traduzindo a elevada amplitude altimétrica entre a cumeada estruturante de Passa Frio e o vale da ribeira de Odeleite, evidenciando-se também a zona de maior ramificação da rede hidrográfica no sector central-nascente, associada à zona de confluência dos afluentes (barrancos) da ribeira da Foupanilha. As pendentes tendem a suavizar rumando a norte, denunciando a transição mais suave da serrania para a peneplanície sobranceira que a delimita a norte.

Por fim, a carta de exposições (Desenho 3 do Anexo VII) apresenta uma representatividade semelhante das diferentes orientações, evidenciando o vigor do relevo e a elevada articulação das encostas. Observa-se menor presença das vertentes expostas a poente e maior prevalência de encostas expostas a nascente, confirmando o crescente gradual para ocidente e a drenagem deste flanco da serra para o rio Guadiana. É também percetível o maior vigor do relevo a sudeste, pela presença de áreas mais homogéneas expostas a cada quadrante, em oposição à maior oscilação observada no restante território, que embora vigoroso não apresenta relevos tão marcados.

A paisagem é também determinada por fatores climáticos, que exercem forte influência na vegetação, na ocupação do solo e na dinâmica geomorfológica da região. O clima é classificado como mediterrânico, sendo temperado a moderado, seco e moderadamente chuvoso, com uma estação seca bem definida e prolongada e verões quentes com elevado défice de água.

De acordo com a Carta Ecológica de Portugal de Pina Manique e Albuquerque (1984), a área de estudo encontra-se na zona fitoclimática de nível basal (inferior a 400 m) e nas zonas fitoclimáticas Submediterrânea-Iberomediterrânea (SM.IM) e Submediterrânea (AM.SM).

Segundo o mesmo autor, nesta zona seria dominante o *Quercus suber* (sobreiro) que coexistiria com espécies como o *Quercus rotundifolia* (azinheira), o *Quercus faginea* (carvalho-cerquinho), a *Olea europaea var. sylvestris* (zambujeiro) e ainda o *Pinus pinea* (pinheiro manso) e o *Pinus pinaster* (pinheiro-bravo).

O vigor orográfico, aliado à presença de solos delgados e com fortes limitações a nível de fertilidade, determina que a ocupação atual seja dominada por matos esclerofilos, muitos deles dominados por esteva e pontuados por sobreiros e azinheiras, correspondendo provavelmente a uma regressão dos azinhais e sobreirais, evidenciando áreas mais erodidas, sujeitas a más práticas culturais ou incêndios florestais. Nos matos mais ricos são comuns os carrascos, medronheiros e rosmaninhos.

As florestas de sobro e, sobretudo de azinho, que subsistem atualmente encontram-se associadas essencialmente a zonas mais acidentadas e de difícil acesso, tendo sido no restante território, de um modo geral, convertidas em sistemas culturais agro-silvo-pastoris (montado).

São também frequentes as plantações recentes de pinheiro manso financiadas por fundos europeus, assumindo-se esta como a segunda ocupação dominante, embora a sua extensão corresponda apenas a metade da área ocupada por matos. Nas áreas de relevo mais suave presentes na estrema nordeste e ao longo da cumeada Passa Frio-Bicudos identificam-se algumas áreas agrícolas com pomares, olivais e culturas temporárias de sequeiro, geralmente envolvendo os escassos aglomerados populacionais que pontuam a serrania.



Fotografia 5.25 - Padrão de ocupação do solo, dominado por matos e pastagens na envolvente de Casa Baixas, sendo visível a linha de muito alta tensão LOQ.TVR Ourique-Tavira



Fotografia 5.26 - Plantações de pinheiro manso nas vertentes da cumeada de Passa Frio



Fotografia 5.27 - Áreas agrícolas no vale de um afluente da ribeira da Foupanilha

A paisagem, refletindo as condições pouco favoráveis à apropriação humana, manifesta apenas pequenos aglomeradores populacionais (menos de 30 habitantes), que ocupam estrategicamente

as zonas de morfologia mais suave na proximidade da rede viária. A rede de acessibilidades circunscreve-se essencialmente a caminhos rurais e florestais estruturados pela estrada nacional EN124 e pela municipal EM505 que atravessam, respetivamente, o quadrante noroeste e o sector sul da área de estudo, desenvolvendo ao longo das cumeadas de Portela Ruiva e Passa Frio-Bicudo.

Em termos de áreas classificadas, a área de estudo localiza-se a nordeste da Zona de Proteção Especial da Serra do Caldeirão (PTCON0057), não interferindo com esta.



Fotografia 5.28 - Serra do Caldeirão

A área de estudo não se localiza em nenhuma Área Integrada de Gestão da Paisagem, nem é objeto de Operações Integradas de Gestão da Paisagem.

5.6.3 Análise Espacial

As características biofísicas da paisagem, descritas anteriormente, estão associados a diferentes graus de absorção e de qualidade visual, que permitem aferir, através do seu cruzamento, as áreas de maior ou menor sensibilidade visual do território em estudo.

Foram geradas de acordo com a metodologia descrita, as cartas de qualidade, absorção e sensibilidade visual, que se apresentam no Anexo VII e se analisam de seguida.

De modo a avaliar quantitativamente o valor cénico da paisagem, foram calculadas as áreas de estudo integradas nas diferentes classes deste parâmetro, conforme se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 5.38 – Quantificação da qualidade visual na área de estudo

Qualidade Visual			Total
Reduzida	Moderada	Elevada	
87 ha	2586 ha	2437 ha	5110 ha
2%	50%	48%	100%

Analisando a cartografia gerada (Desenho 5 do Anexo VII) e a quantificação exposta no Quadro 5.38, verifica-se que a área de estudo se manifesta dominada pelas classes moderada e elevada, refletindo as características fisiográficas particulares deste território serrano, evidenciadas pela ocupação do solo rasteira (matos), e a presença de ocupações de reconhecido valor cénico e ecológico ou tradicionais nesta paisagem, nomeadamente florestas e montados de sobro e azinho e pinhais de pinheiro manso.

A classe reduzida, muito pouco representativa (2 %), encontra-se associada a intrusões visuais das quais se destacam a subestação de Tavira e linhas elétricas associadas (LMAT Tavira- Puebla; LMAT dupla Tunes – Tavira/Estoi – Tavira e LMAT dupla Ourique Tavira/Portimão-Tavira), a Central Solar Fotovoltaica presente no quadrante noroeste (Parque Fotovoltaico do Cachopo) e o Parque Eólico de Malhanito, que totaliza 9 aerogeradores no sector sul da área de estudo.

A moderada qualidade assume-se como a matriz da paisagem (50 %) e abrange as extensas zonas de matos que revestem a serrania. Apesar de muitas destas formações se manifestarem dominadas por estevas e não apresentarem grande riqueza florística, o seu porte permite a perceção das nuances do relevo, que por si só conferem valor cénico ao território. Representa ainda os mosaicos agrícolas mais pobres, as florestas monoespecíficas de resinosas e também os aglomerados populacionais que, pelas suas características, não se destacam nem pelo valor estético, nem como elementos dissonantes na paisagem.

Por fim, a classe de elevada qualidade visual (48 %), com representatividade muito semelhante à classe moderada, revela a presença de ocupações naturais, como as florestas de sobro e azinho, e outras ocupações de reconhecido valor cénico, como os montados, os pinhais de pinheiro manso e os mosaicos agrícolas tradicionais compartimentados por muros de pedra solta e sebes vivas. Integram também esta classe as zonas de fisiografia singular, como os vales estruturantes e as cumeadas mais proeminentes, que proporcionam amplas perspetivas sobre a paisagem serrana. Esta classe assume maior homogeneidade na zona depressionária associada à

confluência dos barrancos do Carriço, das Amendoeiras e da Junqueira na ribeira de Odeleite, no quadrante sudeste, nos vales da ribeira da Foupanilha e dos Pascoais, no quadrante nordeste, e na estrema sudoeste, correspondente à cumeada de Passa Frio, cume mais alto da serra no interior da área de estudo.

No que se refere à capacidade de dissimulação do território (Desenho 6 do Anexo VII), foram calculadas, à semelhança do que foi realizado para a qualidade, as áreas de estudo integradas nas diferentes classes deste parâmetro, conforme se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 5.39 – Quantificação da absorção visual na área de estudo

Absorção Visual			Total
Reduzida	Moderada	Elevada	
241 ha	1019 ha	3850 ha	5110 ha
5%	20%	75%	100%

Analisando a carta de absorção visual e a quantificação exposta verifica-se que a área de estudo apresenta uma clara prevalência da classe elevada, reflexo de um território caracterizado pela reduzida presença humana e por uma orografia vigorosa que circunscreve significativamente as bacias visuais dos escassos focos de observadores em presença. A homogeneidade desta classe é mais evidente nas estremas nascente e poente, sectores nos quais os observadores se circunscrevem às vias rodoviárias.

Na zona central, a capacidade de absorção apresenta maior variabilidade, decorrente da maior concentração humana no flanco oriental da serra e da amplitude proporcionada pela articulação das encostas. A moderada absorção adquire maior expressão na envolvente direta dos lugares de Casas Baixas, Alcarias de Baixo, Amoreira, Garcia e Passa Frio (cumeada de Passa Frio), localizados em redor da EM505, bem como ao longo da EN124, entre os aglomerados populacionais de Vale de Odre, Casa Nova e Corte Serrano (cumeada de Portela Ruiva).

A reduzida capacidade de dissimulação pontua estas áreas de moderada absorção, evidenciando zonas expostas simultaneamente aos vários focos de observadores, geralmente em situações mais elevadas.

É importante salientar que, neste território, a classe de reduzida absorção não é representativa de uma visibilidade elevada, uma vez que a área de estudo se manifesta muito pouco povoada, observando-se escassos aglomerados populacionais, a maioria de reduzida dimensão, e diminutos focos de observadores temporários.

De modo a avaliar quantitativamente a sensibilidade visual da paisagem da área de estudo (Desenho 7 do Anexo VII), foram calculadas as áreas de estudo integradas nas diferentes classes deste parâmetro, conforme se apresenta no Quadro 5.40.

Quadro 5.40 – Quantificação da sensibilidade visual na área de estudo

Sensibilidade Visual			Total
Reduzida	Moderada	Elevada	
1957 ha	1994 ha	1159 ha	5010 ha
38%	39%	23%	100%

A quantificação e cartografia gerada revelam uma predominância das classes reduzida e moderada, confirmando a presença de um território caracterizado pela reduzida presença humana e amplitude visual limitada, manifestando-se genericamente pouco exposto e, consequentemente, com elevada capacidade de absorção visual.

Nas estremas nascente e poente da área de estudo, onde a presença humana é menor, a sensibilidade varia essencialmente entre moderada e reduzida, em correspondência com ocupações de elevada e moderada qualidade visual. As escassas áreas mais sensíveis coincidem com ocupações naturais que, independentemente da visibilidade, se destacam pela suscetibilidade à intervenção.

Na zona central, particularmente nas cumeadas de Passa Frio e de Portela Ruiva, a sensibilidade varia essencialmente entre moderada e elevada, denunciando a maior concentração humana, mesmo na presença de ocupações de moderado valor cénico.

A sensibilidade visual elevada neste território representa assim fundamentalmente as ocupações naturais (florestas de sobro e azinho e cursos de água marginados por galerias ripícolas), bem como ocupações culturais de elevada qualidade em zonas moderadamente expostas aos observadores.

5.7 QUALIDADE DO AR

5.7.1 METODOLOGIA

A presente caracterização do estado do local potencialmente afetado pela Central Solar Fotovoltaica de Terra Ruiva e Linha Elétrica Aérea a 60 kV de Ligação à Subestação de Tavira para o descritor Qualidade do Ar baseou-se no inventário das fontes de emissão de poluentes atmosféricos existentes na área do Projeto em estudo, na identificação dos recetores sensíveis e

na análise dos dados de qualidade do ar obtidos na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar mais próxima da área do Projeto, pertencente à Rede Nacional de Monitorização da Qualidade do Ar. Estes dados de qualidade do ar foram obtidos no sítio internet da APA (http://qualar.apambiente.pt/).

5.7.2 ENQUADRAMENTO LEGAL

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março e alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, procedeu à transposição para o direito interno da Diretiva n.º 2008/50/CE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, aprovada no âmbito da Estratégia Temática sobre Poluição Atmosférica da União Europeia. O referido Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, incluiu ainda a transposição da Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente e o Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, transpõe a Diretiva (UE) 2015/1480 da Comissão Europeia, de 28 de agosto, que assegura a adaptação ao progresso técnico dos métodos analíticos e garante a aplicação de critérios adequados para avaliar a qualidade do ar ambiente e a localização dos pontos de amostragem.

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua versão consolidada, fixa os objetivos para a qualidade do ar ambiente e estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. O regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente fixa, também, os valores limite das concentrações no ar ambiente dos poluentes Monóxido de Carbono (CO) (Quadro 5.41), Dióxido de Azoto (NO_2) (Quadro 5.42), Partículas em Suspensão (PM_{10}- partículas em suspensão suscetíveis de passar através de uma tomada de ar seletiva, tal como definido no método de referência para a amostragem e medição de PM_{10}, norma EN 12341:2014, com uma eficiência de corte de 50 % para um diâmetro aerodinâmico de 10 µm) (Quadro 5.43), Benzeno (C_6H6) (Quadro 5.44), Ozono (O_3) (Quadro 5.45) e Dióxido de Enxofre (SO_2) (Quadro 5.46).

Quadro 5.41 – Valor limite para proteção da saúde humana relativo ao CO no ar ambiente

Período de referência	Valor limite
Máximo diário das médias de oito horas	10 mg/m^3

Fonte: Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (versão consolidada)

Quadro 5.42 – Valor limite para proteção da saúde humana relativo ao NO_2 no ar ambiente

Período de referência	Valor limite
Uma hora	200 µg/m^3 (valor a não exceder mais de 18 vezes por ano civil)
Ano civil	40 µg/m^3

Fonte: Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (versão consolidada)

Quadro 5.43 – Valor limite para proteção da saúde humana relativo a partículas em suspensão (PM_{10}) no ar ambiente

Período de referência	Valor limite
Vinte e quatro horas	50 µg/m^3 (valor a não exceder mais de 35 vezes por ano civil)
Ano civil	40 µg/m^3

Fonte: Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (versão consolidada)

Quadro 5.44 – Valor limite para proteção da saúde humana relativo ao benzeno no ar ambiente

Período de referência	Valor limite
Ano civil	5 µg/m^3

Fonte: Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (versão consolidada)

Quadro 5.45 – Limiares de informação e alerta para o O_3 no ar ambiente

Período de referência	Limiar
Limiar de informação	180 µg/m^3
Limiar de alerta	240 µg/m^3

Fonte: Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (versão consolidada)

Quadro 5.46 – Valor limite para proteção da saúde humana relativo ao SO_2 no ar ambiente

Período de referência	Limiar
Uma hora	350 µg/m^3 (valor a não exceder mais de 24 vezes por ano civil)
Vinte e quatro horas	125 µg/m^3 (valor a não exceder mais de 3 vezes por ano civil)

Fonte: Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro (versão consolidada)

5.7.3 FONTES EMISSORAS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

A área envolvente ao Projeto situa-se numa zona rural, afastada de grandes centros urbanos ou localidades de grande dimensão, não existindo fontes de poluente atmosféricos de dimensão significativa, destacando-se apenas a o tráfego rodoviário a circular na estrada municipal EM505, assim como nas estradas de acesso às localidades de Casas Baixas, Alcarias de Baixo e de Amoreiras.

Na Figura 5.51 é apresentada a localização das principais fontes de poluentes atmosféricos na envolvente do Projeto.

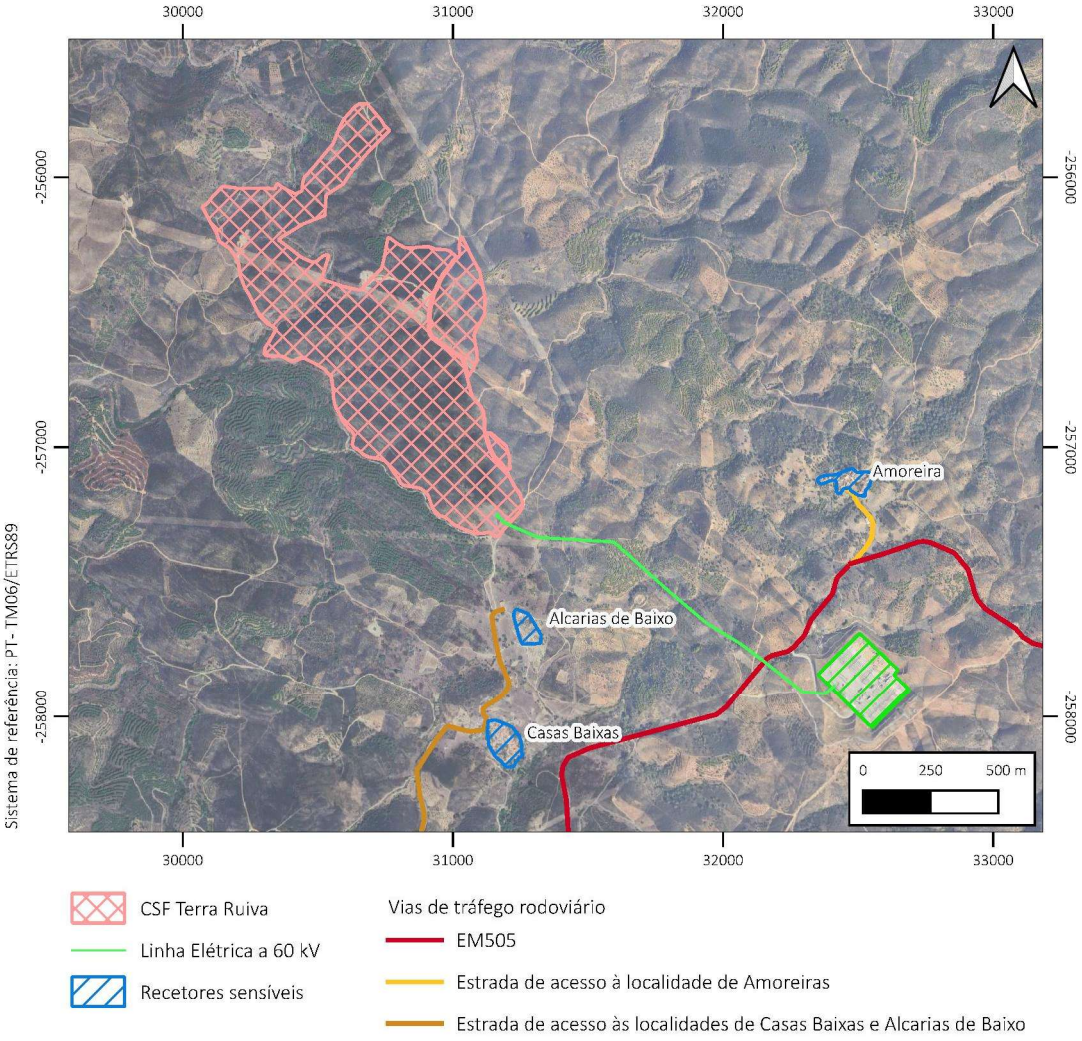
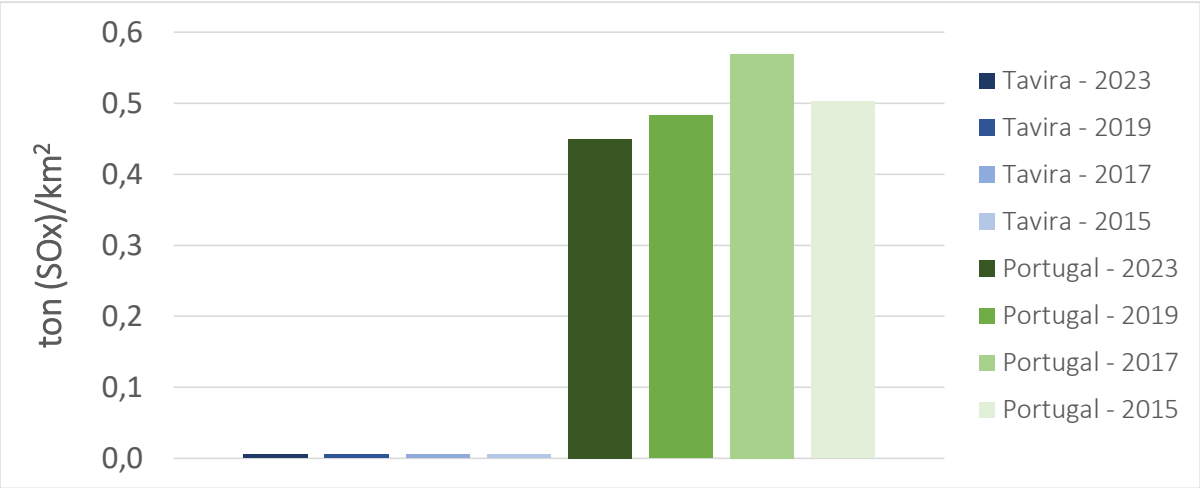


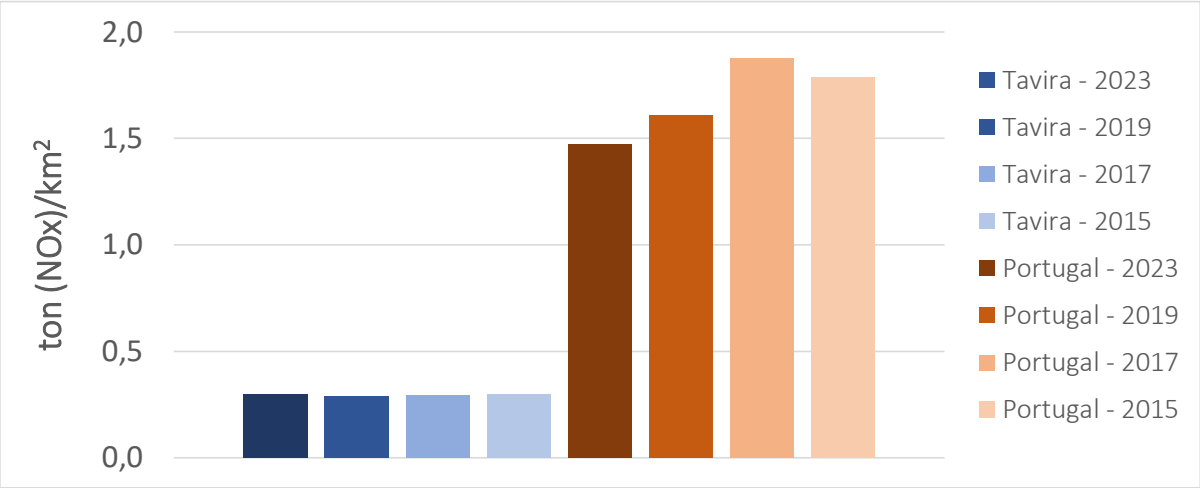
Figura 5.51 – Localização das principais fontes de poluentes atmosféricos e recetores sensíveis na envolvente do Projeto

Da Figura 5.52 à Figura 5.56 é apresentada a evolução das emissões de poluentes atmosféricos registada no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional. A análise das emissões para o concelho de Tavira e total Nacional foi efetuada com base nos dados do Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (INERPA) disponibilizado pela APA para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 (https://apambiente.pt/clima/distribuicao-espacial-de-emissoes-nacionais-0).



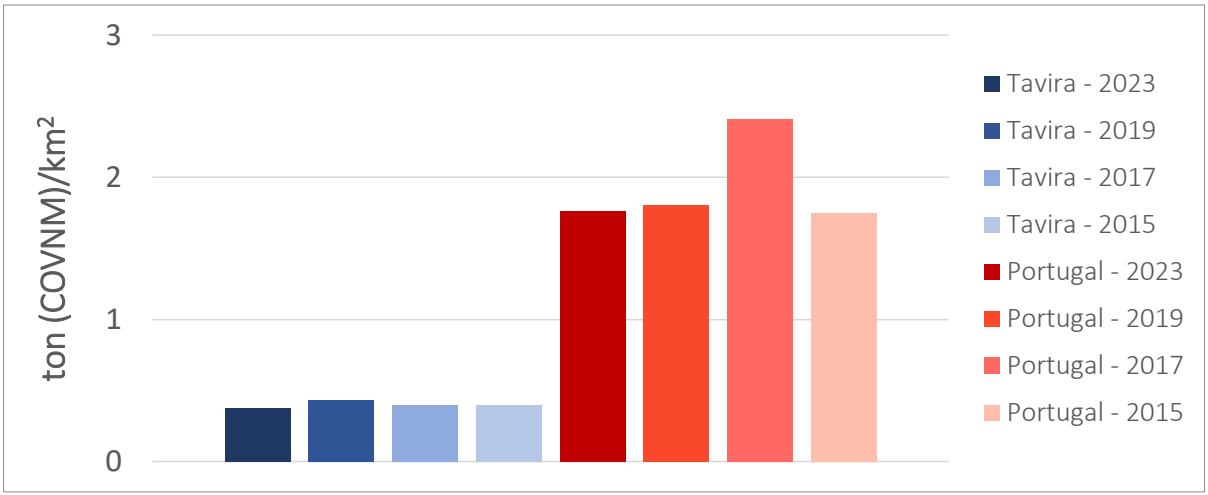
Fonte: INERPA (2025)

Figura 5.52 – Evolução das emissões de SO_x no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional



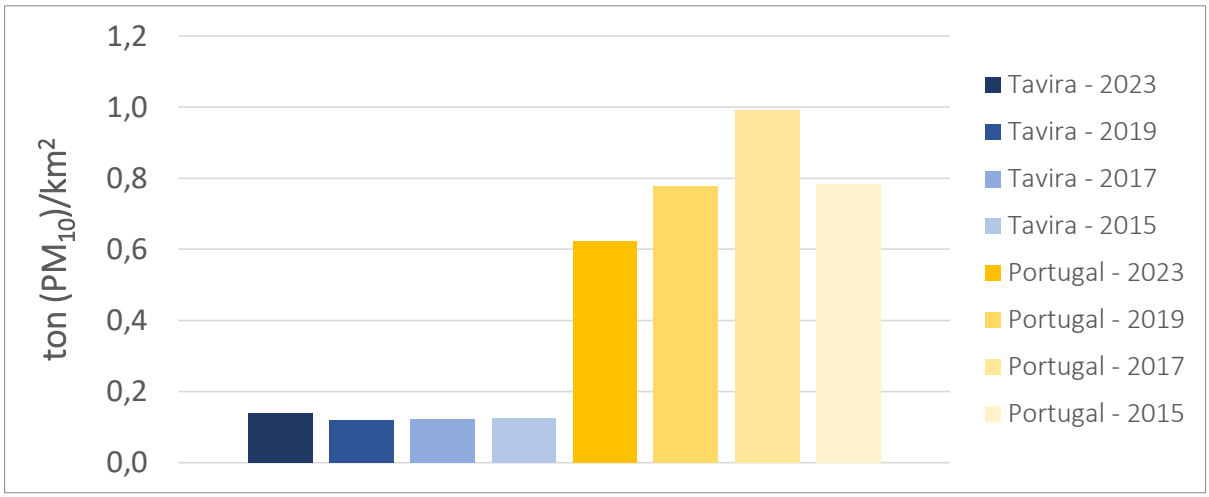
Fonte: INERPA (2025)

Figura 5.53 – Evolução das emissões de NOx no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional



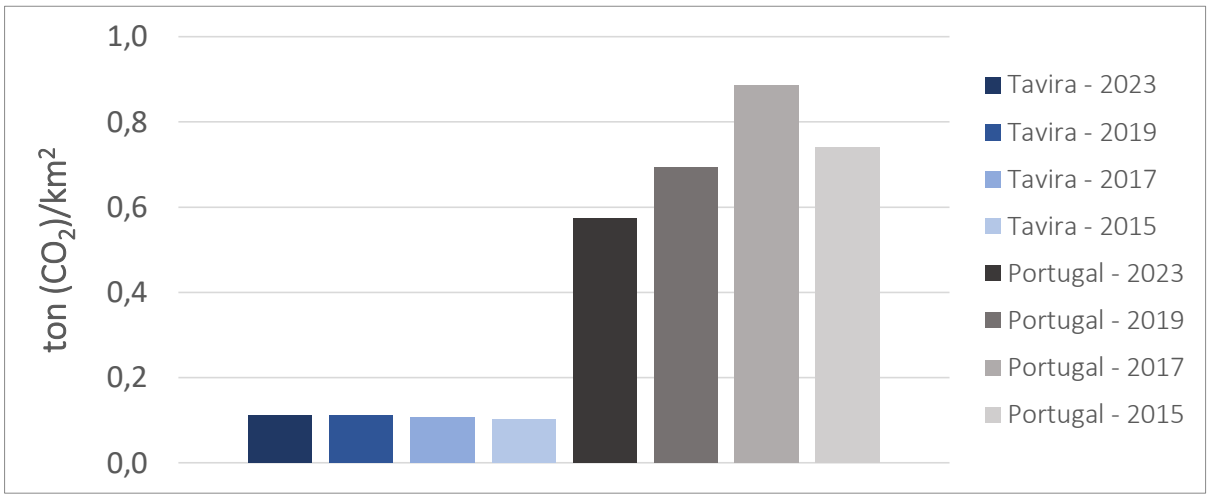
Fonte: INERPA (2025)

Figura 5.54 – Evolução das emissões de Compostos Orgânicos Não Metânicos (COVNM) no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional



Fonte: INERPA (2025)

Figura 5.55 – Evolução das emissões de PM_{10} no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional



Fonte: INERPA (2025)

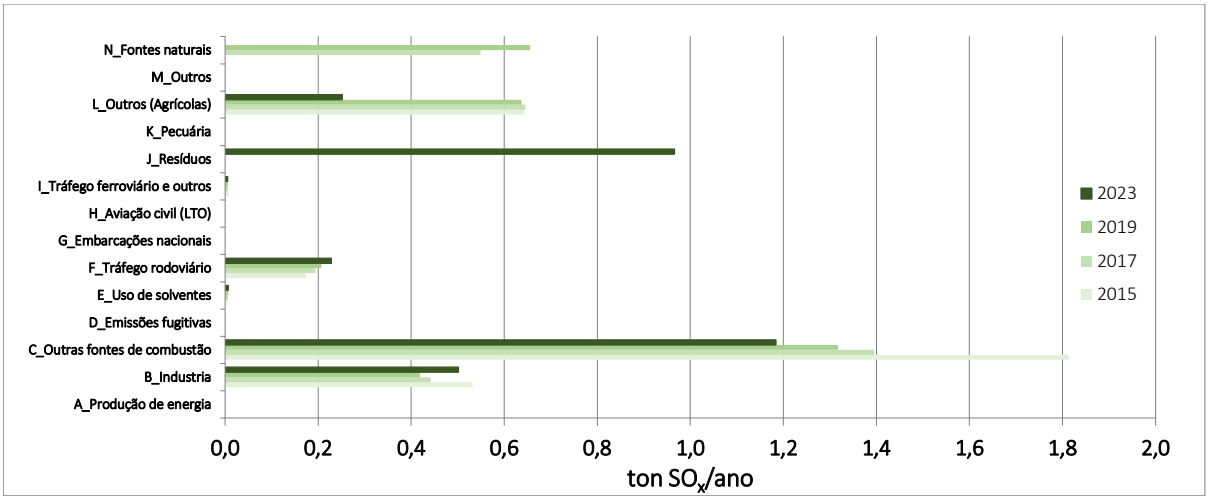
Figura 5.56 – Evolução das emissões de CO no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional

A análise da evolução das emissões de poluentes atmosféricos, entre os anos de 2015 e 2023, no concelho de Tavira e respetiva comparação com os valores nacionais permite identificar uma relativa estabilização das emissões de todos os poluentes, em contraste com o verificado a nível nacional no qual se verifica um aumento das emissões dos poluentes entre 2015 e 2017, e consequentemente diminuição entre 2017 e 2023. Salienta-se que os aumentos verificados a nível Nacional nas concentrações de poluentes atmosféricos de 2015 para 2017 apresentam uma elevada contribuição do setor "Fontes naturais" no ano de 2017 e estão associados aos fogos florestais de elevadas dimensões registados no ano de 2017 um pouco por todo o território, situação que não afetou o concelho de Tavira.

Os níveis de emissões de poluentes atmosféricos registados em Tavira, no ano de 2023, verificam-se abaixo dos valores médios nacionais, que se traduzem nas seguintes contribuições ao valor médio de emissões por unidade de área a nível Nacional:

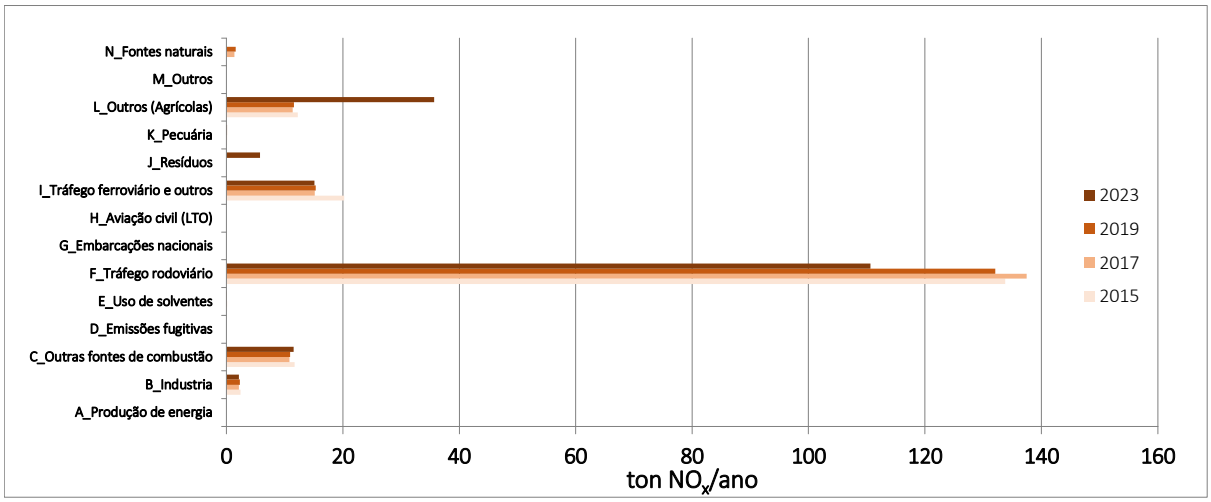
- Emissões de NO_x de aproximadamente 20 % do total nacional;
- Emissões de SO_x de aproximadamente 1 % do total nacional;
- Emissões de CO de aproximadamente 35 % do total nacional;
- Emissões de PM_{10} de aproximadamente 22 % do total nacional;
- Emissões de COVNM de aproximadamente 21 % do total nacional.

As emissões de poluentes atmosféricos por sector, de acordo com a nomenclatura NFR (CEIP, 2014), para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 são apresentadas da Figura 5.57 à Figura 5.61 para o concelho de Tavira. A contabilização das emissões setoriais para o concelho de Tavira foi efetuada com base nos dados do Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (INERPA) disponibilizado pela APA para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 (APA, 2025).



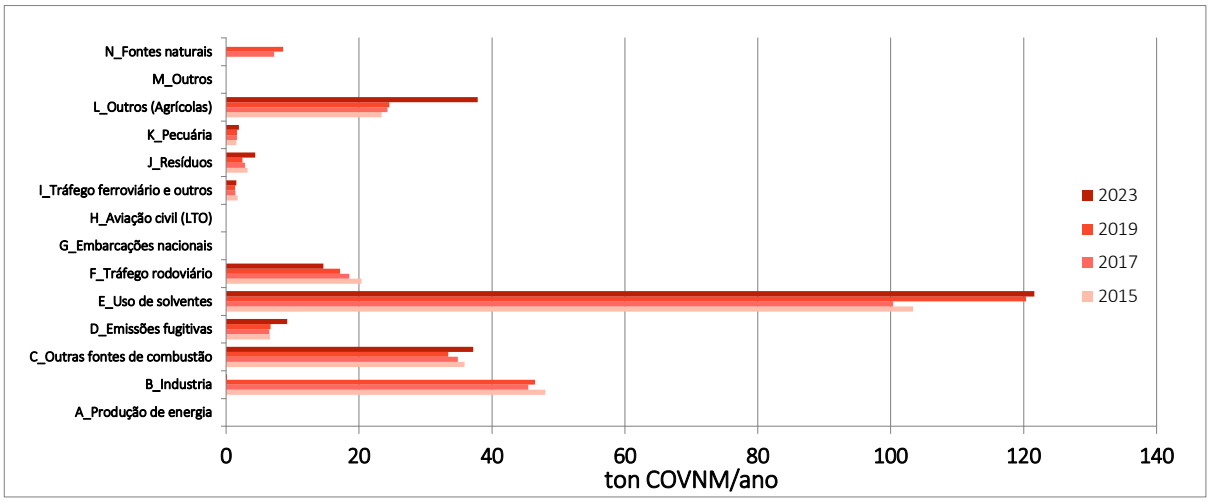
Fonte: INERPA (2025)

Figura 5.57 – Emissões de SO_x por sector de acordo com a nomenclatura GNFR (CEIP, 2014) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 no concelho de Tavira



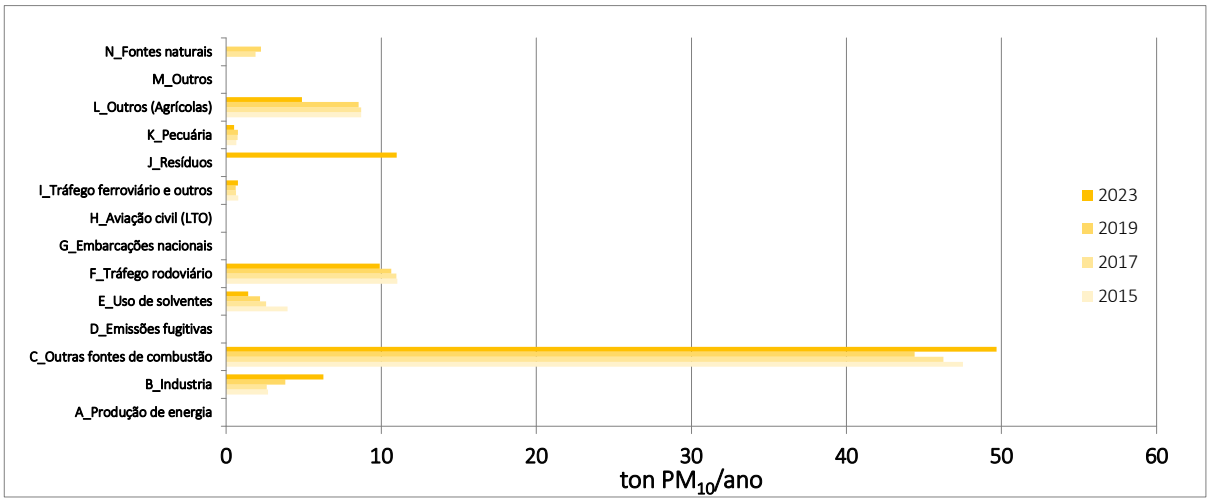
Fonte: INERPA (2025)

Figura 5.58 – Emissões de NOx por sector de acordo com a nomenclatura GNFR (CEIP, 2014) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 no concelho de Tavira



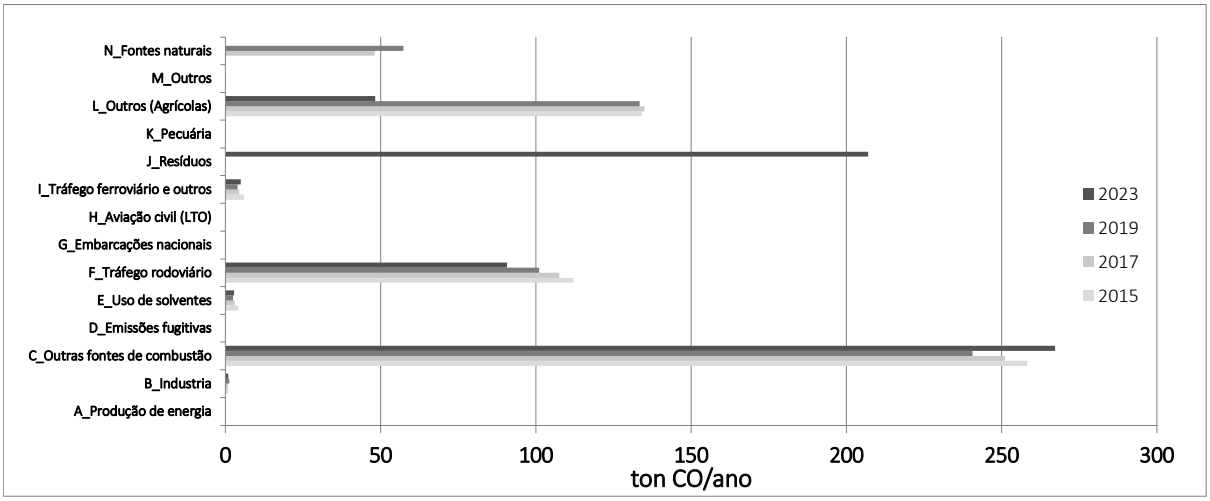
Fonte: INERPA (2025)

Figura 5.59 – Emissões de COVNM por sector de acordo com a nomenclatura GNFR (CEIP, 2014) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 no concelho de Tavira



Fonte: INERPA (2025)

Figura 5.60 – Emissões de PM10 por sector de acordo com a nomenclatura GNFR (CEIP, 2014) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 no concelho de Tavira



Fonte: INERPA (2025)

Figura 5.61 – Emissões de CO por sector de acordo com a nomenclatura GNFR (CEIP, 2014) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023 no concelho de Tavira

Assim, em termos setoriais, é possível constatar:

- O setor das "Outras fontes de combustão" foi o principal responsável pelas emissões de SOx;
- O setor "Tráfego rodoviário" foi o principal responsável pelas emissões de NOx;
- Os setores "Uso de solventes" seguido de "Indústria" foram os principais responsáveis pelas emissões de COVNM;
- O setor de "Outras fontes de combustão", seguido de "Tráfego rodoviário" foram os principais responsáveis pelas emissões de PM_{10};
- Os sectores "Outras fontes de combustão", "Outros (agrícolas)" e "Tráfego rodoviário" foram os principais responsáveis pelas emissões de CO.

5.7.4 RECETORES SENSÍVEIS

A envolvente à área do Projeto é caracterizada por se encontrar numa zona rural, cujos recetores sensíveis mais próximos se encontram inseridos em aglomerados populacionais. Verifica-se a existência de três aglomerados populacionais na envolvente do Projeto, nomeadamente:

- A cerca de 300 metros a sudeste da CSF Terra Ruiva e a sul/sudoeste da linha elétrica a 60 kV, a localidade de Alcarias de Baixo, concelho de Tavira.
- A cerca de 700 metros a sul da CSF Terra Ruiva e sudoeste da linha elétrica a 60 kV, a localidade de Casas Baixas, concelho de Tavira.
- A cerca de 1 000 metros a este da CSF Terra Ruiva e a 650 metros a nordeste da linha elétrica a 60 kV, a localidade de Amoreira, no concelho de Tavira.

Na Figura 5.51 é apresentada a localização dos recetores sensíveis na envolvente do Projeto.

5.7.5 MASSAS DE AR PREDOMINANTES

Para a análise da origem das massas de ar predominantes, de acordo com a disponibilidade de dados, recorreu-se à distribuição do vento da estação meteorológica de Faro/Aeroporto, para o período compreendido entre 1998-2024 (Figura 5.62).

A direção do vento apresenta-se distribuída por todos os quadrantes embora haja uma maior prevalência dos ventos provenientes de noroeste e oeste. Relativamente à velocidade o vento, esta é predominantemente moderada.

Verifica-se que as direções predominantes das massas de ar, oeste e noroeste, são favoráveis à propagação de poluentes atmosféricos no sentido dos recetores sensíveis identificados, sendo os poluentes atmosféricos potencialmente provenientes do Projeto em estudo, predominantemente arrastados na direção dos mesmos.

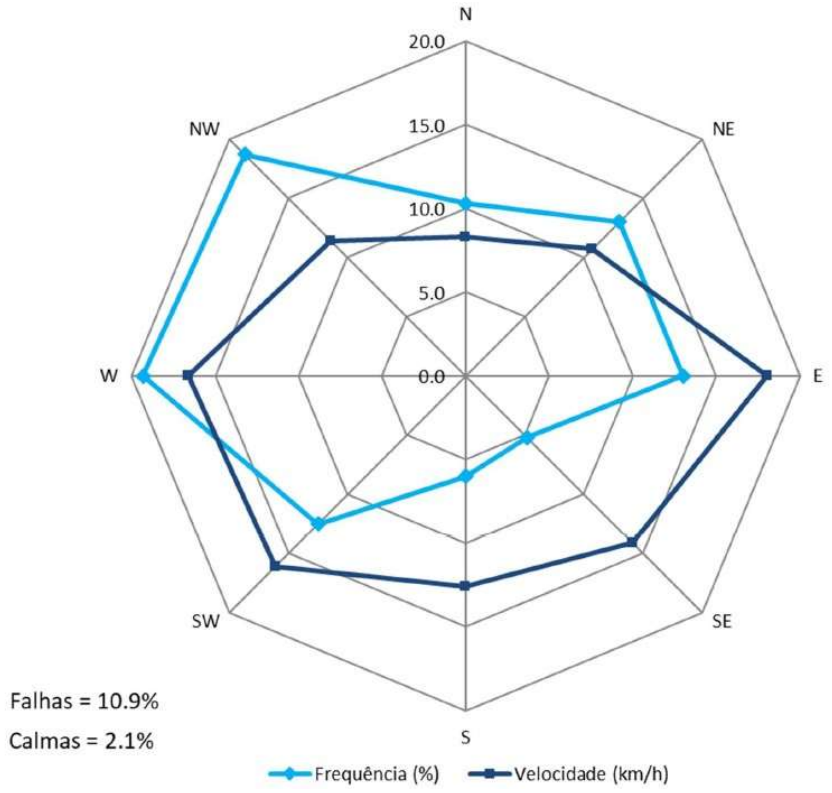


Figura 5.62 – Média anual da frequência e velocidade média do vento registada na Estação Meteorológica de Faro/Aeroporto no período de 1998 a 2024

5.7.6 ESTAÇÕES DA REDE NACIONAL DA QUALIDADE DO AR

A estação de monitorização da qualidade do ar mais próxima à área do Projeto é a estação de Cerro (8 km a sudeste), uma estação que se caracteriza por ser rural de fundo. As características da estação de monitorização da qualidade do ar analisada são apresentadas no Quadro 5.47. Os dados da Estação da Qualidade do Ar foram obtidos no sítio internet da APA (http://qualar.apambiente.pt/).

Quadro 5.47 – Estação de Monitorização da Qualidade do Ar analisada

Estação de monitorização da qualidade do ar	CERRO
Código	5012
Data de início	15-10-2024
Tipo de Ambiente	Rural
Tipo de Influência	Fundo
Localidade/freguesia	Vaqueiros
Concelho	Alcoutim
Latitude/longitude (PT-TM06/ETRS89)	40289/-261406
Altitude (m)	300
Rede	Rede da Qualidade do Ar do Algarve
Posicionamento aproximado ao Projeto	8 km a sudeste

<u>Concentração de PM_{10} no Ar Ambiente</u>

No Quadro 5.48 e no Quadro 5.49 são apresentadas as excedências ao valor limite de 50 µg/m^3 na concentração de PM_{10} no ar ambiente e os valores anuais (base diária) da concentração de PM_{10} no ar ambiente, observados na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro de 2015 a 2024.

Na estação de Cerro verifica-se um número reduzido de excedências ao valor limite de 50 µg/m^3 ao longo dos anos, sendo que nos anos de 2019, 2021 e 2023 não houve qualquer excedência. Quanto aos valores anuais, verificaram-se valores médios anuais (base diária) inferiores a metade do valor limite anual (base diária). Importa ainda referir uma baixa eficiência dos dados nos anos de 2022 e 2023.

Quadro 5.48 – Número de excedências ao valor limite de 50 (µg/m³) (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro) na concentração de PM_{10} no ar ambiente, observadas na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro

Excedências permitidas (excedências/ano civil)										
35										
Cerro	Ano									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Excedências observadas (excedências/ano civil)	10	3	3	2	0	1	0	4	0	2
Eficiência (%)	91	85	88	94	82	93	92	62	52	88

Fonte: APA (2025)- http://qualar.apambiente.pt

Quadro 5.49 – Valores anuais (base diária) da concentração de PM_{10} no ar ambiente, observados na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro e valor limite (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro)

Valor Limite (base diária) (µg/m³)										
40										
Cerro	Ano									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Valor Anual (base diária) (µg/m³)	18	16	18	11	10	8	10	11	12	10
Eficiência (%)	91	85	88	94	82	93	92	62	52	88

Fonte: APA (2025)- http://qualar.apambiente.pt

Concentração de NO_2 no Ar Ambiente

No Quadro 5.50 e no Quadro 5.51 são apresentadas as excedências ao valor limite horário de 200 µg/m³ e os valores anuais (base horária) da concentração de NO_2 no ar ambiente, observados na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro para os anos de 2015 a 2024.

Na estação de Cerro não se verificaram excedências ao valor limite de 200 µg/m³, sendo que se verificam valores médios anuais (base diária) inferiores ao valor limite de 40 µg/m³, não tendo sido ultrapassado um valor anual de 4 µg/m³. Importa ainda referir uma baixa eficiência dos dados nos anos de 2017 e 2024.

Quadro 5.50 – Número de excedências ao valor limite horário de 200 µg/m³ (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro) na concentração de NO_2 no ar ambiente, observadas na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro

Excedências permitidas (excedências/ano civil)										
18										
Cerro	Ano									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Excedências observadas (excedências/ano civil)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eficiência (%)	100	87	33	81	100	83	82	76	100	62

Fonte: APA (2025) - http://qualar.apambiente.pt

Quadro 5.51 – Valores anuais (base diária) da concentração de NO_2 no ar ambiente, observados na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro e valor limite (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro)

Valor Limite (µg/m³)										
40										
Cerro	Ano									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Valor anual (base diária) (µg/m³)	3	3	4	1	1	1	1	1	2	2
Eficiência (%)	100	87	33	81	100	83	82	76	100	62

Fonte: APA (2025) - http://qualar.apambiente.pt

Concentração de O_3 no Ar Ambiente

No Quadro 5.52 são apresentadas as excedências ao Limiar de Alerta, ao Limiar de Informação à população e ao Valor-Alvo de proteção da saúde humana para o O_3 no ar ambiente observadas na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro para os anos de 2015 e 2024.

Na estação de Cerro não se verificaram excedências ao limiar de alerta à população nem ao limiar de informação à população, verificando-se, contudo, algumas excedências ao valor-alvo de 120 µg/m³. Importa ainda referir uma baixa eficiência dos dados no ano de 2024.

Quadro 5.52 – Número de excedências ao Limiar de Alerta, ao Limiar de Informação à população e ao Valor-Alvo de proteção da saúde humana para o O_3 no ar ambiente, observadas na Estação de Monitorização da Qualidade do Ar de Cerro (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro)

Cerro	Excedências observadas									
Valor regulamentar	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Limiar de Alerta à população (240 µg/m^3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limiar de Informação à população (180 µg/m^3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor-alvo (120 µg/m^3)	20	13	16	9	7	2	0	0	2	0
Eficiência Horária (%)	97	89	88	94	95	93	95	100	100	68

Fonte: APA (2025) - http://qualar.apambiente.pt

Índice de Qualidade do Ar

No Quadro 5.53 é apresentado o Índice de Qualidade do Ar observado na zona "Aglomeração Sul" para os anos de 2015 a 2024, disponibilizado pela APA (http://qualar.apambiente.pt/).

Quadro 5.53 – Índice de Qualidade do Ar na zona Aglomeração Sul para os anos de 2015 a 2024

Índice	Ano									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Mau	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0
Fraco	7	5	14	6	4	2	0	10	2	7
Médio	46	36	59	47	119	71	16	16	26	35
Bom	307	314	286	311	199	178	150	156	216	201
Muito bom	5	4	6	1	40	105	199	179	120	122

Fonte: APA (2025) - http://qualar.apambiente.pt

Ao nível regional, a área de Projeto situa-se numa região onde a qualidade do ar foi classificada, para o período compreendido de 2015 a 2024, maioritariamente com o Índice de Qualidade do Ar de "Bom".

Por fim, conclui-se que a zona do Projeto caracteriza-se como rural, sem fontes de poluentes atmosféricos de dimensão significativa, destacando-se apenas o tráfego rodoviário a circular na EM505, assim como nas estradas de acesso às localidades situadas na envolvente próxima.

A análise das emissões de poluentes atmosféricos, dos dados de qualidade do ar, assim como a classificação do Índice de Qualidade do Ar de "Bom" registado na região nos últimos anos indica que os recetores sensíveis mais próximos da área do Projeto possuem uma qualidade do ar pouco perturbada.

5.8 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A caracterização da situação de referência relativa ao descritor Clima e Alterações Climáticas tem como objetivos: enquadrar as políticas de mitigação e adaptação às alterações climáticas em vigor a nível nacional, regional e local no local de implantação do Projeto da Central Solar Fotovoltaica (CSF) de Terra Ruiva; proceder à caracterização climática da área em estudo; analisar as tendências e projeções climáticas para diferentes cenários de emissões de gases com efeito de estufa (GEE), avaliando a evolução esperada das condições climáticas na área do Projeto; e avaliar as emissões atuais de GEE ao nível nacional, regional e municipal, com especial enfoque no concelho de Tavira; e serão ainda identificadas as principais fontes locais de emissão de GEE.

5.8.1 METODOLOGIA

Para caracterizar o clima da área em estudo foram utilizadas as normais climatológicas da estação meteorológica de Faro/Aeródromo (estação n.º 554; latitude: 37.0166°N; longitude: 7.9719°W; altitude: 5 m; IPMA, 2025). Os dados da temperatura do ar e da precipitação são referentes à normal climatológica de 1991-2020. Os dados relativos à evaporação, humidade relativa, trovoada, neve, granizo, nevoeiro e geada são referentes à normal climatológica de 1971-2000 (com dados de 1971 a 1995). Os dados relativos à velocidade do vento são referentes ao período de 1998 a 2024.

A estação meteorológica de Faro/Aeródromo está localizada a aproximadamente 40 km a sudoeste da área do Projeto.

A caracterização das emissões atuais de GEE foi realizada ao nível nacional e municipal (Tavira), tendo por base o Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (INERPA), disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023, e ao nível local (zona de incidência direta do Projeto), através da identificação de fontes de emissão de GEE na área de implantação aquando da visita de campo.

O estudo das tendências climáticas regionais com base em cenários climáticos será realizado através dos dados regionais (Algarve) disponibilizados no Portal do Clima. Serão analisados os dados projetados para os dois cenários de emissão, RCP 4.5 e RCP 8.5, para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100.

5.8.2 ENQUADRAMENTO NOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA CLIMÁTICA NACIONAL

O Projeto da Central Solar Fotovoltaica de Terra Ruiva e as infraestruturas associadas localizar-se-á na freguesia de Cachopo, concelho de Tavira, distrito de Faro. Desta forma, têm como objetivo a produção de energia elétrica com recurso a painéis fotovoltaicos de acordo com as regras aplicáveis à produção de energia a partir de recursos renováveis, inserindo-se na estratégia definida para a política energética nacional contribuindo, assim, para a prossecução de uma política estruturante no campo energético, que permitirá diminuir a dependência externa e o efeito de estufa resultante da utilização de combustíveis fósseis.

5.8.2.1 LEI DE BASES DO CLIMA

A Lei de Bases do Clima (LBC), aprovada pela Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro, estabelece as bases da política climática nacional, reconhecendo oficialmente a emergência climática.

Este diploma define os objetivos e princípios fundamentais da política do clima, entre os quais se salientam:

a) Promover uma transição rápida, justa e socialmente equilibrada para uma economia sustentável e uma sociedade neutras em gases com efeito de estufa (GEE);

b) Garantir justiça climática, assegurando a proteção das comunidades mais vulneráveis à crise climática, o respeito pelos direitos humanos, a igualdade de género e os direitos coletivos sobre os bens comuns;

c) Assegurar uma trajetória sustentável e irreversível de redução das emissões de GEE;

d) Promover o aproveitamento das energias de fonte renovável e a sua integração no sistema energético nacional;

e) Fomentar a economia circular, aumentando a eficiência energética e dos recursos;

f) Preservar, desenvolver e reforçar os sumidouros de carbono e outros serviços de sequestro de carbono;

g) Reforçar a resiliência e a capacidade nacional de adaptação às alterações climáticas;

h) Promover a segurança climática;

i) Estimular a educação, a investigação, a inovação, o conhecimento e o desenvolvimento tecnológico, adotando e difundindo tecnologias que contribuam para estes fins;

j) Combater a pobreza energética, nomeadamente através da melhoria das condições de habitabilidade e do acesso justo à energia;

k) Fomentar a prosperidade, o crescimento verde e a justiça social, combatendo as desigualdades e gerando riqueza e emprego sustentável;

l) Proteger e dinamizar a biodiversidade, os ecossistemas e os respetivos serviços;

m) Promover o financiamento sustentável e a divulgação dos riscos climáticos pelos agentes económicos e financeiros;

n) Assegurar uma participação ativa e ambiciosa de Portugal nas negociações e cooperação internacional em matéria de clima;

o) Estabelecer uma base rigorosa e ambiciosa de definição e cumprimento de metas e políticas climáticas;

p) Reforçar a transparência, a acessibilidade e a eficácia da informação climática, bem como do quadro jurídico e dos sistemas de reporte e monitorização;

q) Garantir que todas as medidas legislativas e investimentos públicos de grande impacto sejam avaliados estrategicamente quanto ao seu contributo para os objetivos climáticos, integrando os riscos das alterações climáticas nas decisões de planeamento e de investimento público e privado.

A LBC estabelece ainda os direitos e deveres dos sujeitos da ação climática, reforçando o direito à participação pública e definindo o quadro de governação climática, que inclui, entre outros instrumentos, os planos municipais e regionais de ação climática, bem como planos de atuação, prevenção e contingência para fenómenos climáticos extremos ou impactes sanitários das alterações climáticas.

Em matéria de mitigação, Portugal compromete-se a alcançar a neutralidade climática até 2050, envidando esforços para antecipar a meta para 2045.

São fixadas metas de redução das emissões de GEE (face a 2005, excluindo o setor do uso do solo e florestas) de pelo menos 55 % até 2030, 65–75 % até 2040 e 90 % até 2050.

O diploma prevê igualmente a adoção de metas e planos setoriais de mitigação, bem como metas específicas para os sumidouros (florestas, solos e ecossistemas costeiros e marinhos), visando antecipar a neutralidade climática.

Em termos de adaptação, a LBC estabelece a obrigatoriedade de uma Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC) e de planos setoriais de adaptação, assegurando a integração da adaptação climática nas políticas públicas.

A LBC introduz novos princípios e normas sobre instrumentos económicos e financeiros, com incidência na fiscalidade verde, no financiamento sustentável e no processo orçamental, assegurando uma transição justa para uma economia de baixo carbono.

Por fim, define orientações para as políticas setoriais de clima, nomeadamente nas áreas da energia, transportes, produção e consumo de materiais, cadeia agroalimentar, sequestro de carbono, educação climática e investigação, desenvolvimento e inovação.

A área em estudo, localizada na freguesia de Cachopo, concelho de Tavira, insere-se no território do interior serrano do Algarve, uma região de baixa densidade populacional, marcada por extensas áreas de matos e florestas mediterrânicas, relevo acidentado e um clima semiárido quente, com verões prolongados e períodos de seca frequentes. Estas condições tornam o território particularmente vulnerável aos efeitos das alterações climáticas, nomeadamente ao aumento da temperatura média, à redução da precipitação anual e à intensificação do risco de incêndio rural, aspetos que se enquadram nas preocupações e orientações da LBC.

À escala regional, o Algarve é uma das zonas do país onde os impactos climáticos projetados, como o agravamento da escassez hídrica, a desertificação dos solos e a pressão sobre os ecossistemas, assumem maior relevância. A LBC sublinha a necessidade de reforçar a resiliência climática e a capacidade de adaptação das populações perante estes desafios, o que, no caso do interior algarvio, se traduz na urgência de promover políticas e Projetos que valorizem os recursos naturais locais, reforcem a gestão sustentável do solo e da água e incentivem a recuperação dos ecossistemas.

O território de Cachopo e da serra de Tavira, pela sua localização periférica e pelo envelhecimento demográfico acentuado, reflete também a dimensão social da justiça climática prevista na LBC, que reconhece a necessidade de proteger as comunidades mais vulneráveis e de garantir uma transição ambientalmente sustentável e socialmente equilibrada. Assim, o enquadramento legal consagrado na LBC reveste-se de particular importância para esta região, ao estabelecer um quadro estratégico que orienta o planeamento local e regional para a adaptação às alterações

climáticas, a redução das vulnerabilidades territoriais e o fortalecimento da coesão social e ambiental do interior do Algarve.

5.8.2.2 Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050

Na sequência do compromisso assumido por Portugal, em 2016, de alcançar a neutralidade carbónica até 2050, traçando uma visão clara para a descarbonização da economia nacional e contribuindo para os objetivos mais ambiciosos do Acordo de Paris, foi aprovado o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050), através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho.

O Roteiro tem como objetivo explorar a viabilidade de trajetórias que conduzam à neutralidade carbónica, identificar os principais vetores de descarbonização e estimar o potencial de redução de emissões dos vários setores da economia nacional, nomeadamente energia e indústria, transportes e mobilidade, agricultura e florestas, resíduos e águas residuais.

Este documento constitui a Estratégia de Longo Prazo para a Neutralidade Carbónica da Economia Portuguesa até 2050, submetida à Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (CQNUAC) a 20 de setembro de 2019, e adota o compromisso de alcançar em Portugal um balanço neutro entre emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e o sequestro de carbono pelo uso do solo e florestas.

O RNC 2050 estabelece como meta a redução das emissões de GEE entre 85 % e 90 % até 2050, face a 2005, compensando as restantes emissões através do uso do solo e florestas.

Prevê uma trajetória de redução de 45–55 % até 2030 e 65–75 % até 2040, relativamente a 2005.

O documento demonstra que existem trajetórias custo-eficazes, tecnologicamente exequíveis e economicamente viáveis para alcançar a neutralidade carbónica. A concretização deste objetivo gerará impactes positivos na economia e no emprego, fomenta o investimento e promove um maior dinamismo económico, permitindo simultaneamente poupanças estruturais e melhoria da qualidade do ar e da saúde pública.

Alcançar a neutralidade carbónica em 2050 implica, para além do reforço da capacidade de sequestro de carbono pelas florestas e outros usos do solo, a quase total descarbonização do sistema eletroprodutor e da mobilidade urbana, bem como alterações profundas na forma como se utiliza a energia e os recursos naturais, apostando numa economia circular e eficiente, baseada em recursos renováveis e cadeias logísticas de baixa intensidade carbónica, valorizando o território e promovendo a coesão territorial.

O RNC2050 estabeleceu como principais vetores de descarbonização e linhas de atuação para uma sociedade neutra em carbono, os seguintes:

a) Descarbonizar a produção de eletricidade, eliminando a produção de eletricidade a partir do carvão até 2030 e prosseguindo com a total descarbonização do sistema electroprodutor até 2050, apostando nos recursos endógenos renováveis;

b) Concretizar a transição energética, aumentando muito significativamente a eficiência energética em todos os setores da economia, apostando na incorporação de fontes de energia renováveis endógenas nos consumos finais de energia, promovendo a eletrificação e ajustando o papel do gás natural no sistema energético nacional;

c) Descentralizar e democratizar a produção de energia de forma progressiva e dando relevo ao papel do consumidor enquanto parte ativa do sistema energético;

d) Promover a descarbonização no setor residencial, privilegiando a reabilitação urbana e o aumento da eficiência energética nos edifícios, fomentando uma progressiva eletrificação do setor e o uso de equipamentos mais eficientes, e combatendo a pobreza energética;

e) Descarbonizar a mobilidade, privilegiando o sistema de mobilidade em transporte coletivo, através do seu reforço e da descarbonização das frotas, apoiando soluções inovadoras e inteligentes de mobilidade multimodal, ativa, partilhada e sustentável, bem como a mobilidade elétrica e outras tecnologias de zero emissões, a par da redução da intensidade carbónica dos transportes marítimos e aéreos, apostando na inovação, na eficiência e em combustíveis mais limpos e de base renovável, bem como, a descarbonização do transporte de mercadorias de curta e longa distância, promovendo uma cadeia logística com uma repartição modal que minimize a intensidade carbónica e energética do sistema de transporte, reafirmando o papel do transporte marítimo e fluvial conjugado com o transporte ferroviário de mercadorias;

f) Promover a transição energética na indústria, a incorporação de processos de produção de baixo carbono e as simbioses industriais, promovendo a inovação e a competitividade;

g) Apostar numa agricultura sustentável, através da expansão significativa da agricultura de conservação e da agricultura de precisão, reduzindo substancialmente as emissões associadas à pecuária e ao uso de fertilizantes e promovendo a inovação;

h) Fomentar o sequestro de carbono, através de uma gestão agrícola e florestal ativa, promovendo a valorização do território;

i) Alterar o paradigma de utilização dos recursos na produção e no consumo, abandonando o modelo económico linear e transitando para um modelo económico circular e de baixo carbono;

j) Prevenir a produção de resíduos, aumentar as taxas de reciclagem e reduzir muito significativamente a deposição de resíduos em aterro;

k) Dinamizar a participação das cidades e das administrações locais na descarbonização, estimulando uma abordagem integrada aos seus diferentes vetores, em particular mobilidade, edifícios, serviços e gestão de resíduos, e potenciando o papel que têm vindo a desempenhar na mitigação das alterações climáticas;

l) Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento para a neutralidade nos vários setores de atividade;

m) Tornar a fiscalidade um instrumento da transição para a neutralidade, prosseguindo com a eliminação dos subsídios prejudiciais ao ambiente, reforçando a aplicação da taxa de carbono e promovendo uma maior tributação sobre o uso dos recursos, reciclando as receitas para a descarbonização e transição justa;

n) Redirecionar os fluxos financeiros para a promoção da neutralidade carbónica, fomentando designadamente o desenvolvimento de um quadro favorável ao financiamento sustentável e um maior envolvimento do sistema financeiro, bem como a respetiva monitorização;

o) Promover o envolvimento da sociedade na transição, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva, a adoção de comportamentos sustentáveis e a alteração dos padrões de produção e consumo a favor da sustentabilidade, designadamente através da educação e sensibilização ambientais;

p) Promover o desenvolvimento de competências e a (re)qualificação dirigida para as novas oportunidades de desenvolvimento económico;

q) Fomentar o desenvolvimento da nova economia ligada à transição energética e à descarbonização, apoiando o desenvolvimento de novos clusters industriais e de serviços, e a geração de novas oportunidades empresariais;

r) Promover uma transição justa e coesa, que valorize o território, crie riqueza, promova o emprego e contribua para elevar os padrões de qualidade de vida em Portugal.

A região do Algarve, e em particular o seu interior onde se insere Cachopo, apresenta um conjunto de características que a tornam simultaneamente vulnerável e estratégica no contexto das metas nacionais de neutralidade carbónica estabelecidas no RNC2050. O potencial de implementação de energias renováveis, conjugado com a existência de extensas áreas florestais e agroflorestais com capacidade de sequestro de carbono, confere à região uma importância crescente nas dinâmicas territoriais associadas à descarbonização e à gestão sustentável dos recursos.

Por outro lado, a baixa densidade populacional e a reduzida industrialização fazem do interior algarvio um território com reduzidas emissões diretas, mas com necessidades acrescidas de adaptação às novas exigências energéticas e tecnológicas impostas pela transição climática.

No contexto do RNC2050, a sub-região de Tavira e do sotavento algarvio pode desempenhar um papel relevante no equilíbrio entre mitigação e adaptação. A valorização dos ecossistemas naturais serranos, a recuperação de áreas florestais degradadas e a gestão sustentável do solo e da água são medidas alinhadas com os vetores de descarbonização definidos no RNC2050, nomeadamente o fomento do sequestro de carbono e a valorização do território. Paralelamente, o elevado potencial de energias renováveis, confere ao interior algarvio um papel de relevo na diversificação e descentralização da matriz energética nacional, contribuindo para o reforço da produção de eletricidade a partir de fontes endógenas de baixo carbono. Este contributo é particularmente relevante numa perspetiva de coesão territorial e de valorização das áreas rurais, que passam a integrar, de forma planeada e ambientalmente compatível, a estratégia nacional de transição energética e de descarbonização.

5.8.2.3 Plano Nacional Energia e Clima 2030

O Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), aprovado pela RCM n.º 53/2020, de 10 de julho, constitui o principal instrumento de política energética e climática nacional para a década 2021-2030, orientando Portugal rumo a um futuro neutro em carbono, em conformidade com o Regulamento (UE) 2018/1999 relativo à Governação da União da Energia e da Ação Climática.

O PNEC 2030 estabelece metas, objetivos e medidas de ação integradas nas cinco dimensões da União da Energia, nomeadamente descarbonização, eficiência energética, segurança de abastecimento, mercado interno da energia e investigação, inovação e competitividade, e apresenta as principais linhas de atuação para o cumprimento dos compromissos nacionais e europeus.

O PNEC 2030 inclui uma caracterização da situação existente em Portugal em matéria de Energia e Clima, abrangendo cinco dimensões previstas no Regulamento da Governação da União da Energia e da Ação Climática: descarbonização, eficiência energética, segurança de abastecimento, mercado interno da energia e investigação, inovação e competitividade, bem como as principais linhas de atuação planeadas para o cumprimento dos diferentes compromissos.

Para concretizar a visão estratégica de Portugal e garantir o cumprimento das metas para 2030, o PNEC 2030 define oito objetivos estratégicos nacionais, interligados e coerentes:

a) Descarbonizar a economia nacional;

b) Dar prioridade à eficiência energética;

c) Reforçar a aposta nas energias renováveis e reduzir a dependência energética;

d) Garantir a segurança de abastecimento;

e) Promover a mobilidade sustentável;

f) Promover uma agricultura e floresta sustentáveis e potenciar o sequestro de carbono;

g) Desenvolver uma indústria inovadora e competitiva;

h) Garantir uma transição justa, democrática e coesa.

O PNEC 2030 posiciona Portugal entre os países mais ambiciosos da Europa na luta contra as alterações climáticas, contribuindo para uma Europa mais verde, competitiva e justa.

Em conformidade com o artigo 14.º do Regulamento (UE) 2018/1999, o PNEC 2030 foi revisto em 2023 e atualizado pela Resolução da Assembleia da República n.º 127/2025, de 10 de abril, incorporando metas mais ambiciosas:

- Redução de 55 % das emissões de gases com efeito de estufa até 2030 (face a 2005);
- Incorporação de 51 % de renováveis no consumo final bruto de energia;
- 20.8 GW de potência solar fotovoltaica instalada, dos quais 15.1 GW centralizada e 5.7 GW descentralizados;

Estas metas reforçam o papel do PNEC 2030 como instrumento estruturante da transição energética, contribuindo para a neutralidade climática, a competitividade económica e a coesão territorial de Portugal.

No contexto regional, o Algarve assume uma relevância particular no cumprimento dos objetivos do PNEC 2030, sobretudo no domínio da aposta nas energias renováveis e redução da

dependência energética e da resiliência climática. A sub-região de Tavira, e em particular a área de Cachopo, pela sua exposição solar elevada e baixa densidade populacional, enquadra-se entre os territórios com maior potencial para a instalação de sistemas fotovoltaicos e para a valorização de recursos endógenos de base renovável, conforme previsto no eixo estratégico de reforço das energias limpas. Ao mesmo tempo, a vulnerabilidade climática do interior algarvio, marcada por secas prolongadas, risco de incêndio e desertificação, reforça a importância de articular a expansão das energias renováveis com medidas de ordenamento sustentável do solo, proteção da biodiversidade e promoção da coesão territorial, pilares centrais do PNEC 2030. Assim, a área em estudo representa um exemplo paradigmático de como as políticas energéticas e climáticas nacionais devem ser territorialmente integradas, conciliando a produção energética descarbonizada com a preservação dos valores naturais e a sustentabilidade dos ecossistemas mediterrânicos.

5.8.2.4 Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas

A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020), aprovada pela RCM n.º 56/2015, de 30 de julho e prorrogada até 31 de dezembro de 2025 pela RCM n.º 53/2020, de 10 julho 2020, estabelece objetivos e o modelo para a implementação de soluções para a adaptação de diferentes sectores aos efeitos das alterações climáticas: agricultura, biodiversidade, economia, energia e segurança energética, florestas, saúde humana, segurança de pessoas e bens, transportes, comunicações e zonas costeiras.

Para este efeito, a ENAAC 2020 tem como objetivos melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas e promover a integração da adaptação às alterações climáticas nas políticas sectoriais e instrumentos de planeamento territorial. A ENAAC 2020 pretende ainda ajudar a administração central, regional e local e os decisores políticos a encontrar os meios e as ferramentas para a implementação de soluções de adaptação baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas.

A ENAAC 2020 integra seis áreas temáticas transversais a todos os sectores:

- Investigação e inovação;
- Financiamento e implementação;
- Cooperação internacional;
- Comunicação e divulgação;

- Adaptação no ordenamento do território;
- Adaptação na gestão dos recursos hídricos.

A implementação da ENAAC 2020 é concretizada através de grupos de trabalho sectoriais e por área temática, coordenados pelos organismos relevantes da administração central e envolvendo os diversos agentes sectoriais.

No contexto da ENAAC 2020, a área do Projeto, inserida no interior do concelho de Tavira e no setor serrano do Algarve, representa um território particularmente sensível aos efeitos das alterações climáticas, nomeadamente ao aumento da temperatura média, à redução da precipitação anual, à ocorrência de secas prolongadas e ao agravamento do risco de incêndio rural. Estes fatores enquadram-se diretamente nas prioridades da ENAAC 2020 para os sectores da floresta, biodiversidade, recursos hídricos e saúde humana, que assumem especial relevância na região. O território serrano algarvio é também identificado como zona prioritária para medidas de adaptação baseadas em ecossistemas, que incluem a gestão sustentável dos recursos naturais, a recuperação de habitats degradados e a valorização dos serviços dos ecossistemas como instrumentos de resiliência climática. A articulação entre as orientações da ENAAC 2020 e as estratégias regionais de adaptação em curso no Algarve reforça, assim, a necessidade de planear o desenvolvimento territorial e económico com base em princípios de redução de vulnerabilidades, gestão eficiente da água e proteção da paisagem mediterrânica, contribuindo para a mitigação dos impactes climáticos esperados nas próximas décadas.

5.8.2.5 Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas

O Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela RCM n.º 130/2019, de 2 de agosto, é um documento estratégico no quadro da Política Climática Nacional, que complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da ENAAC 2020, tendo em vista o objetivo de implementar as medidas de adaptação.

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

1. Prevenção de incêndios rurais (*e.g.* valorização económica da biomassa; faixas ou manchas de descontinuidade; reconfiguração de infraestruturas e sistemas de suporte);

2. Conservação e melhoria da fertilidade do solo (*e.g*. controlo da erosão; retenção de água; composição e estrutura do solo);
3. Uso eficiente da água (*e.g*. na agricultura; a nível urbano; na indústria);
4. Resiliência dos ecossistemas (*e.g*. refúgios e corredores ecológicos; conservação do património genético; intervenção nas galerias ripícolas);
5. Prevenção das ondas de calor (*e.g*. infraestruturas verdes; sombreamento e climatização; comunicação);
6. Doenças, pragas e espécies invasoras (*e.g*. valorização do material genético; controlo de doenças e espécies exóticas invasoras; vigilância; informação e comunicação);
7. Proteção contra inundações (*e.g*. áreas de infiltração; recuperação dos perfis naturais; proteção; drenagem urbana sustentável);
8. Proteção costeira (*e.g*. reabilitação dos sistemas costeiros; restabelecimento natural do trânsito sedimentar; recuo planeado; proteção);
9. Capacitação, sensibilização e ferramentas para a adaptação (*e.g*. monitorização e tomada de decisão; capacitação e planeamento; comunicação).

A definição das linhas de ação resultou da triagem e priorização das diversas medidas de adaptação listadas nos exercícios de planeamento setoriais, municipais e intermunicipais. O P-3AC foi ainda submetido a consulta pública, circulado pelos setores da ENAAC 2020 e objeto de parecer do Painel Científico garantindo assim uma reflexão alargada na elaboração deste instrumento de referência.

A operacionalização do P-3AC é assegurada através de duas abordagens paralelas para promover ações de adaptação, uma a curto prazo e outra a médio prazo. Para a abordagem de curto prazo, o P-3AC constitui um guia orientador com o propósito de mobilização dos instrumentos de financiamento existentes através da abertura de avisos específicos. Quanto à abordagem de médio prazo, o P-3AC também será orientador no sentido de:

- Apoiar exercícios de definição de políticas e instrumentos de política;
- Definir referências para futuros instrumentos de financiamento;
- Promover a implementação de ações de carácter mais estrutural que contribuam para reduzir a vulnerabilidade do território e da economia aos impactos das alterações climáticas.

No contexto territorial do Algarve serrano, as orientações do P-3AC assumem especial pertinência, uma vez que este território reúne várias das vulnerabilidades climáticas identificadas como prioritárias pelo programa, designadamente a ocorrência de incêndios rurais de grande extensão, a degradação e erosão dos solos, a escassez hídrica estrutural e a perda de resiliência dos ecossistemas mediterrânicos. A serra do Caldeirão e as zonas adjacentes constituem áreas críticas para a implementação de medidas integradas de gestão sustentável do território, centradas na prevenção de incêndios, na valorização da biomassa florestal e na recuperação de solos e galerias ripícolas.

Adicionalmente, as ações de uso eficiente da água e de conservação dos recursos hídricos subterrâneos são fundamentais numa região onde a precipitação média anual é das mais baixas do país e onde os aquíferos apresentam vulnerabilidade elevada. A aplicação das medidas preconizadas pelo P-3AC na zona do Projeto, revela-se assim essencial para reforçar a resiliência climática local, promover a adaptação ecológica e socioeconómica das comunidades rurais, e contribuir para o cumprimento das metas nacionais de adaptação às alterações climáticas.

5.8.2.6 Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA 2100)

O Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas no século XXI (RNA 2100) pretendeu definir narrativas de evolução das vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas, bem como a avaliação de necessidades de investimento para a adaptação e custos socioeconómicos de inação.

Trata-se de um Projeto iniciado em 2020, com conclusão prevista para 2023, e que teve uma cerimónia de encerramento em 2 de maio de 2024.

O RNA 2100 seguiu uma metodologia bastante abrangente que incluiu:

- Revisão dos cenários climáticos para Portugal para os períodos até 2100;
- Avaliação de riscos e vulnerabilidades para diferentes sectores: recursos hídricos, agrofloresta, incêndios, zonas costeiras, entre outros;
- Produção de "*storylines*" ou narrativas de adaptação para as diferentes regiões do país que indicam trajetórias de vulnerabilidade e adaptação;
- Estimativa de necessidades de investimento e dos custos da inação em diferentes cenários.

Os principais objetivos do RNA 2100 foram:

- Apoio às políticas de adaptação
  - Apoiar as atividades da ENAAC 2020, de implementação e monitorização do P-3AC, bem como de outros instrumentos estratégicos de adaptação às alterações climáticas.
- Implementação do PNPOT
  - Contribuir para a implementação do PNPOT, identificando e cartografando os territórios vulneráveis às alterações climáticas, à escala nacional e regional, com vista a garantir a resiliência socioecológica dos territórios, nos diferentes níveis de planeamento e gestão.
- Ferramentas para apoio à decisão
  - Criar ferramentas para identificar as vulnerabilidades climáticas, com base no melhor conhecimento disponível, para apoio à decisão nos vários níveis territoriais.
- Integração na conceção de Projetos
  - Apoiar a progressiva integração da adaptação às alterações climáticas na conceção de Projetos de intervenção direta e indireta no território.
- Identificação de necessidades de investimento
  - Identificar necessidades para a implementação de medidas de adaptação a todos os níveis setoriais e territoriais, incluindo uma abordagem intersetorial de acordo com as especificidades territoriais.
- Promover a integração no planeamento
  - Conhecer e promover a forma como a adaptação está a ser considerada nos instrumentos de planeamento territoriais, bem como os atores envolvidos.
- Caracterização dos impactos socioeconómicos
  - Caracterizar impactos socioeconómicos das alterações climáticas nas diferentes escalas territoriais e avaliar necessidades financeiras.
- Referência para comunicação e sensibilização
  - Constituir uma referência para ações de comunicação e sensibilização nesta área.

O RNA 2100 veio assim apoiar e responder a exercícios de política pública de adaptação às alterações climáticas nos vários níveis de intervenção territorial, sendo também apoiado por

diversas iniciativas de divulgação de resultados, incluindo para o público em geral, tendo a ambição de se tornar um importante potenciador da educação e sensibilização para o tema da adaptação às alterações climáticas.

Assim, a zona do Projeto enquadra-se num território identificado pelo RNA 2100 como altamente vulnerável aos efeitos combinados, constituindo uma área prioritária para a implementação de medidas de adaptação local e setorial.

5.8.2.7 Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Algarve

O Plano de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Algarve (PIAAC-AMAL) está alinhado com os principais objetivos da ENAAC2020, contribuindo para:

- Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas;
- Implementar medidas de adaptação;
- Promover a integração da adaptação em políticas setoriais, através de ações que promovam a contínua implementação de soluções baseadas no melhor conhecimento técnico-científico e em boas práticas nacionais e internacionais.

O PIAAC-AMAL procura aumentar a resiliência do território e populações aos efeitos das alterações climáticas, entendendo-se a resiliência como a capacidade que um determinado sistema tem para manter a sua identidade, absorvendo as mudanças internas e os choques ou perturbações externas. Procura, portanto, que a região do Algarve aumente a capacidade de absorver diferentes perturbações relacionadas com as alterações climáticas, sem que as funções, estruturas, identidade e respostas essenciais se modifiquem de tal forma que impliquem uma rutura do sistema.

O Plano de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Algarve tem como principais objetivos:

- Melhorar o nível de conhecimento sobre o sistema climático do Algarve, e as relações diretas e indiretas que o clima e as suas alterações têm nos setores considerados prioritários (Recursos Hídricos, Agricultura, Biodiversidade, Economia, Energia, Florestas, Saúde Humana, Segurança de Pessoas e Bens, Transportes e Comunicações, Zonas Costeiras e Mar);

- Reduzir a vulnerabilidade do Algarve aos impactos das alterações climáticas e aumentar a capacidade de resposta com base em políticas de adaptação, assentes no aprofundamento contínuo do conhecimento e da monitorização;
- Integrar a adaptação às alterações climáticas em políticas setoriais e nos instrumentos de gestão do território, com incidência na região do Algarve;
- Promover a adaptação com base na evidência demonstrada por estudos científicos e boas práticas, nacionais e internacionais;
- Promover o envolvimento e potenciar sinergias entre as várias partes interessadas no processo de adaptação às alterações climáticas, apelando à participação informada dos diferentes agentes locais e fortalecendo parcerias entre entidades e organismos públicos e privados responsáveis pela gestão da Comunidade Intermunicipal do Algarve.

Por conseguinte, a elaboração do Plano produziu um novo conhecimento sobre as alterações climáticas a nível Regional e, ao mesmo tempo, identificou as ações necessárias para aumentar a capacidade de adaptação das populações, entidades e serviços públicos a uma maior intensidade e frequência de fenómenos climáticos extremos.

A capacidade de adaptação inclui diversas estratégias, tais como promover o aumento de conhecimento sobre as alterações climáticas e os seus impactos, realizar campanhas de divulgação e sensibilização sobre o tema e identificar e divulgar linhas de financiamento para a implementação de medidas concretas de adaptação, assim como para a monitorização dos efeitos destas ações.

Tal como referido anteriormente, a zona do Projeto, inserida no interior serrano do concelho de Tavira, enquadra-se num dos territórios identificados pelo Plano como de elevada vulnerabilidade climática, em virtude da conjugação de fatores como o aumento das temperaturas médias, a redução da precipitação, o agravamento da escassez hídrica, a erosão do solo e o risco acrescido de incêndios florestais.

O PIAAC-AMAL destaca a necessidade de reforçar a resiliência dos ecossistemas mediterrânicos e agroflorestais, particularmente nas zonas de transição serra-barrocal, onde a gestão integrada da floresta, a diversificação dos usos do solo e a recuperação dos corredores ecológicos assumem prioridade estratégica.

Assim, o território de Tavira interior, e em especial a freguesia de Cachopo, constitui um espaço de aplicação direta das medidas regionais de adaptação, nomeadamente aquelas orientadas para

a gestão sustentável da água e do solo, a valorização do mosaico agroflorestal e a redução do risco climático para as populações rurais dispersas.

5.8.2.8 Plano Municipal de Ação Climática de Tavira

O Plano Municipal de Ação Climática de Tavira (PMAC Tavira), desenvolvido no âmbito do Projeto ClimAdaPT.Local e alinhado com a Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro) e com os instrumentos nacionais e regionais de política climática (ENAAC 2020, P-3AC e PIAAC-AMAL), constitui o principal instrumento municipal de planeamento e execução de medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas.

A visão estratégica do PMAC define Tavira como "Um município consciente, informado e capacitado na resposta às alterações climáticas, que incorpore transversalmente na sua ação municipal e na sua gestão territorial os fatores, as ameaças e as oportunidades associadas às novas dinâmicas climáticas, implementando medidas adequadas e necessárias para uma resposta proativa às alterações climáticas."

A estratégia de ação climática municipal estrutura-se em três eixos de intervenção complementares:

- EI1 – Mitigação: prevenção das alterações climáticas através da redução das emissões de GEE e do aumento dos sumidouros de carbono;
- EI2 – Adaptação: resposta aos impactos climáticos, reduzindo vulnerabilidades e aproveitando oportunidades;
- EI3 – Gestão, Conhecimento e Sensibilização: promoção da investigação, formação técnica e consciencialização ambiental.

O Plano define seis objetivos estratégicos (OE), em consonância com o Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC):

- Promover a transição para uma economia de baixo carbono e circular;
- Impulsionar a redução das emissões de GEE e a transição energética;
- Reforçar a resiliência climática e a capacidade de adaptação local;
- Envolver a comunidade local na ação climática e participação pública;
- Estimular a investigação e a inovação em soluções sustentáveis;
- Assegurar a integração dos objetivos de ação climática nas políticas e planos municipais.

O programa de ação do PMAC Tavira é composto por 32 medidas e 179 ações, organizadas nos três eixos mencionados.

O Eixo de Mitigação integra 16 medidas e 85 ações, distribuídas por seis setores: edifícios, iluminação pública, mobilidade, resíduos e águas residuais, produção de energia e agricultura/floresta/uso do solo.

O Eixo de Adaptação inclui 13 medidas e 71 ações, estruturadas em oito setores: biodiversidade e paisagem, agricultura, florestas, ordenamento do território, segurança de pessoas e bens, saúde humana, recursos hídricos e zonas costeiras e mar.

A zona do Projeto constitui uma das áreas do município com maior vulnerabilidade climática, conforme identificado no PMAC Tavira, em virtude da baixa densidade populacional, da predominância de usos agroflorestais extensivos e da exposição a fenómenos meteorológicos extremos, nomeadamente ondas de calor, secas prolongadas e incêndios rurais. O plano reconhece que o interior de Tavira desempenha um papel estratégico na adaptação territorial e ecológica do concelho, sendo essencial para o sequestro de carbono, regulação hidrológica e preservação dos ecossistemas mediterrânicos.

Entre as medidas de adaptação com relevância direta para este território destacam-se as relacionadas com a gestão sustentável da floresta, a proteção dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais e a promoção de práticas agrícolas resilientes.

5.8.3 Caracterização climática da área de estudo

A média anual da temperatura diária registada em Faro, no período de 1991 a 2020, foi de 18.1 °C, valor que reflete o clima tipicamente mediterrânico do litoral sul de Portugal.

Os meses mais frios foram janeiro e fevereiro, enquanto os meses mais quentes corresponderam a julho e agosto (Figura 5.63).

Durante este período, as temperaturas médias mensais variaram aproximadamente entre 12 °C em janeiro e 25 °C em agosto, com valores médios máximos que atingiram 30 °C no pico do verão e valores médios mínimos próximos de 8 °C no inverno.

O maior valor de temperatura máxima diária registado em Faro no período de 1991-2020 foi de 44.3 °C, observado a 25 de julho de 2004, representando um episódio extremo associado a uma vaga de calor intensa que afetou o sul do país nesse verão.

O menor valor de temperatura máxima diária foi de 8.0 °C, registado a 12 de fevereiro de 2010, durante um episódio de tempo frio e húmido de origem atlântica.

Durante o período de 1991 a 2020, observou-se em Faro uma marcada sazonalidade térmica, com frequente ocorrência de dias quentes e noites amenas, características do clima mediterrânico meridional.

Em média, registaram-se cerca de 120 dias por ano com temperatura máxima superior a 25 °C, dos quais aproximadamente 65 dias ultrapassaram os 30 °C e cerca de 15 dias excederam os 35 °C.

A ocorrência de noites com a temperatura mínima ≥ 20 °C (também denominadas como noites tropicais) foi também significativa, com valores médios anuais próximos de 35 dias, concentrando-se essencialmente entre junho e setembro.

Por outro lado, os dias com a temperatura mínima < 0 °C (também denominadas como dias de geada) foram inexistentes, refletindo a suavidade térmica invernal resultante da influência marítima do litoral algarvio (Figura 5.64).

Este comportamento térmico é característico das regiões meridionais portuguesas, com grande influência marítima, forte radiação solar e reduzida amplitude térmica anual.

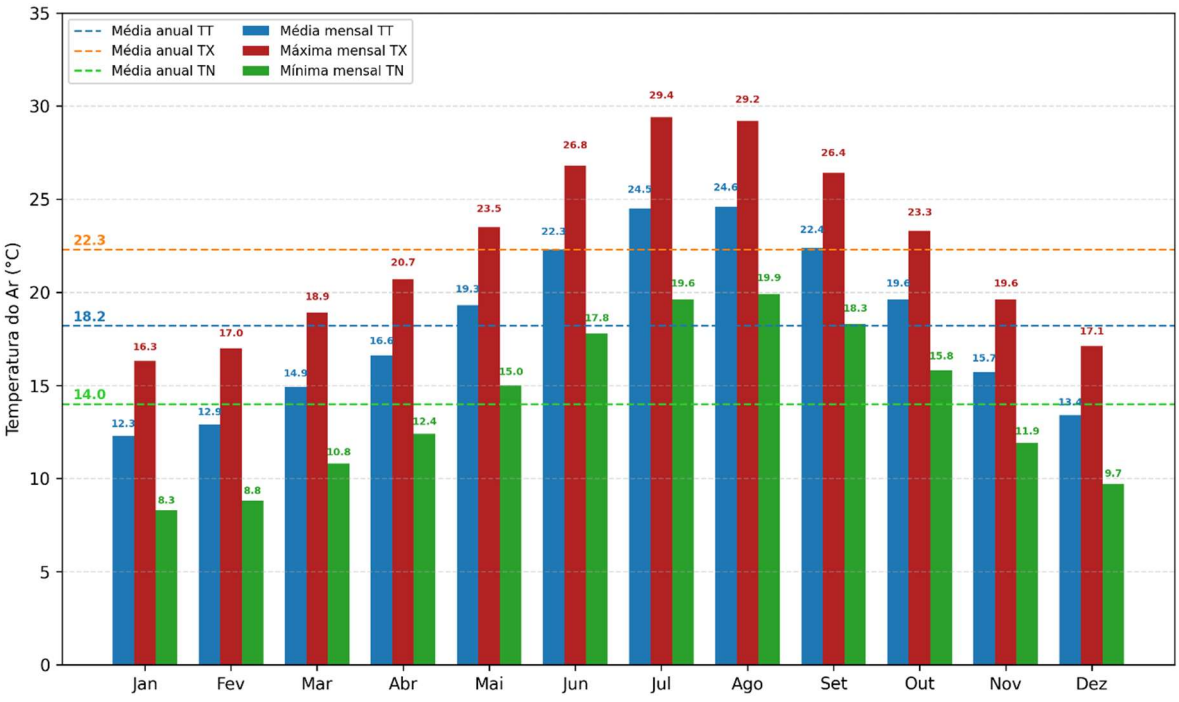


Figura 5.63 – Média mensal e média anual da temperatura média diária do ar (TT), média mensal e média anual da temperatura máxima diária do ar (TX) e média mensal e média anual da temperatura mínima diária do ar (TN) registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1991 a 2020

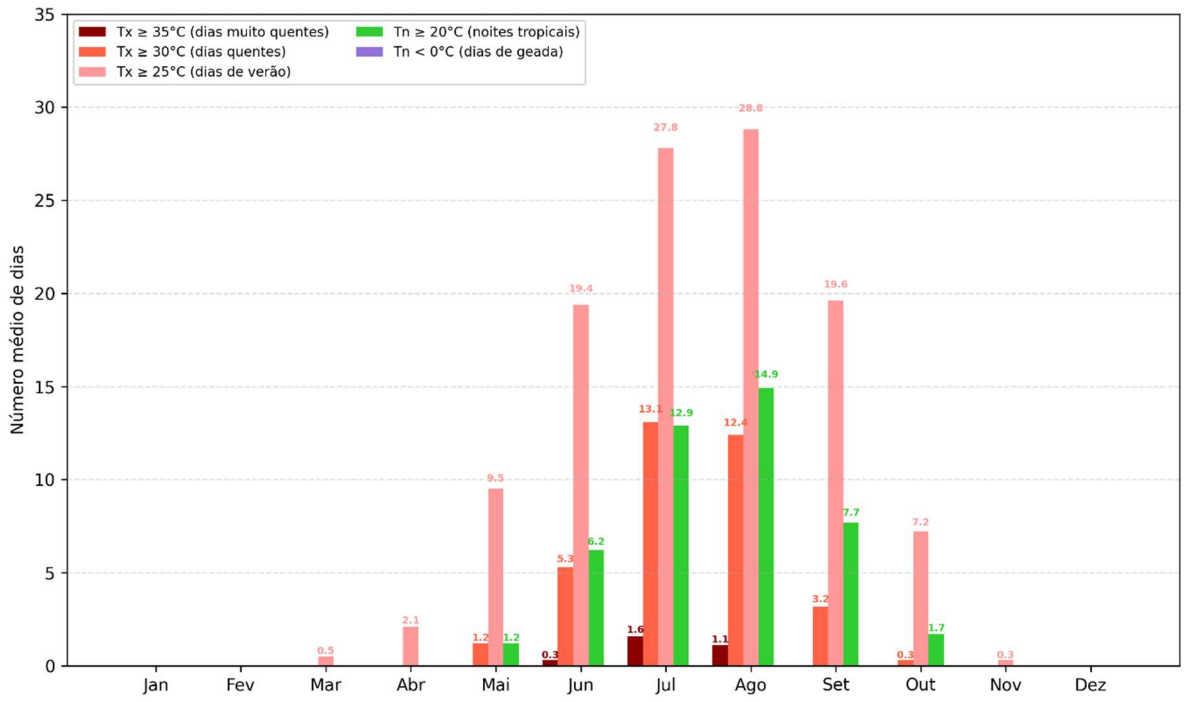


Figura 5.64 – Número médio mensal de dias com temperatura máxima do ar (Tx) igual ou superior a 25°C (dias de verão), 30°C (dias quentes) e 35°C (dias muito quentes), com temperatura mínima do ar (Tn) igual ou superior a 20°C (noites tropicais) e com temperatura mínima do ar (Tn) inferior a 0°C (dias de geada) registados na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1991 a 2020

A precipitação média anual em Faro, no período de 1991-2020, foi de 455 mm, valor típico do clima mediterrânico seco do Sotavento Algarvio.

Verifica-se uma marcada irregularidade sazonal, com precipitações praticamente concentradas entre outubro e março, que representam cerca de 80 % do total anual, e uma estação seca prolongada de junho a setembro, na qual a precipitação é residual (inferior a 10 mm/mês).

O mês mais chuvoso é dezembro, com uma média de 90 mm, seguido de novembro (75 mm) e janeiro (49 mm), enquanto julho e agosto registam valores inferiores a 5 mm (Figura 5.65).

Durante o semestre húmido (outubro – março), ocorrem em média 6 a 7 dias de chuva por mês ($P \geq 1$ mm), dos quais 1 a 3 dias são considerados chuvosos ($P \geq 10$ mm) e apenas 1 dia, em média, é muito chuvoso ($P \geq 20$ mm) (Figura 5.66).

No semestre seco, entre maio e setembro, a precipitação é praticamente nula, com menos de um dia de chuva por mês e ausência quase total de episódios intensos.

O maior valor diário de precipitação no período de referência atingiu 90.0 mm, registado em 23 de dezembro de 1992, enquanto o valor máximo mensal foi igualmente observado nesse mês.

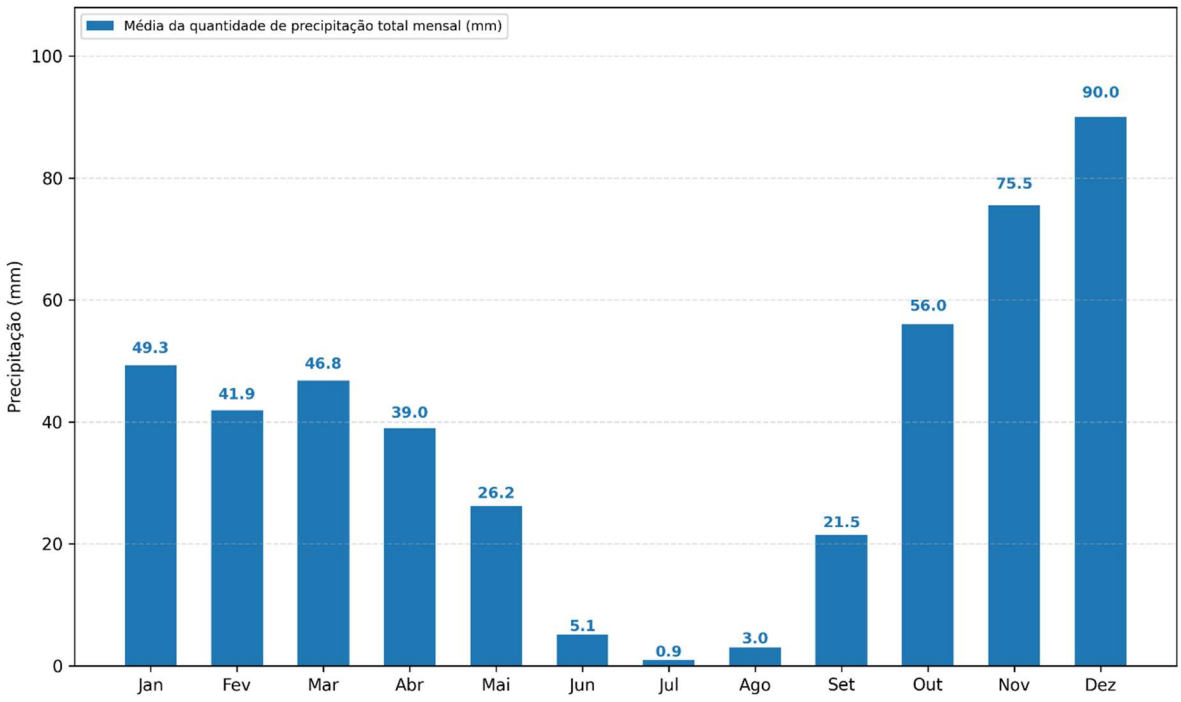


Figura 5.65 – Média da quantidade de precipitação total mensal registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1991 a 2020

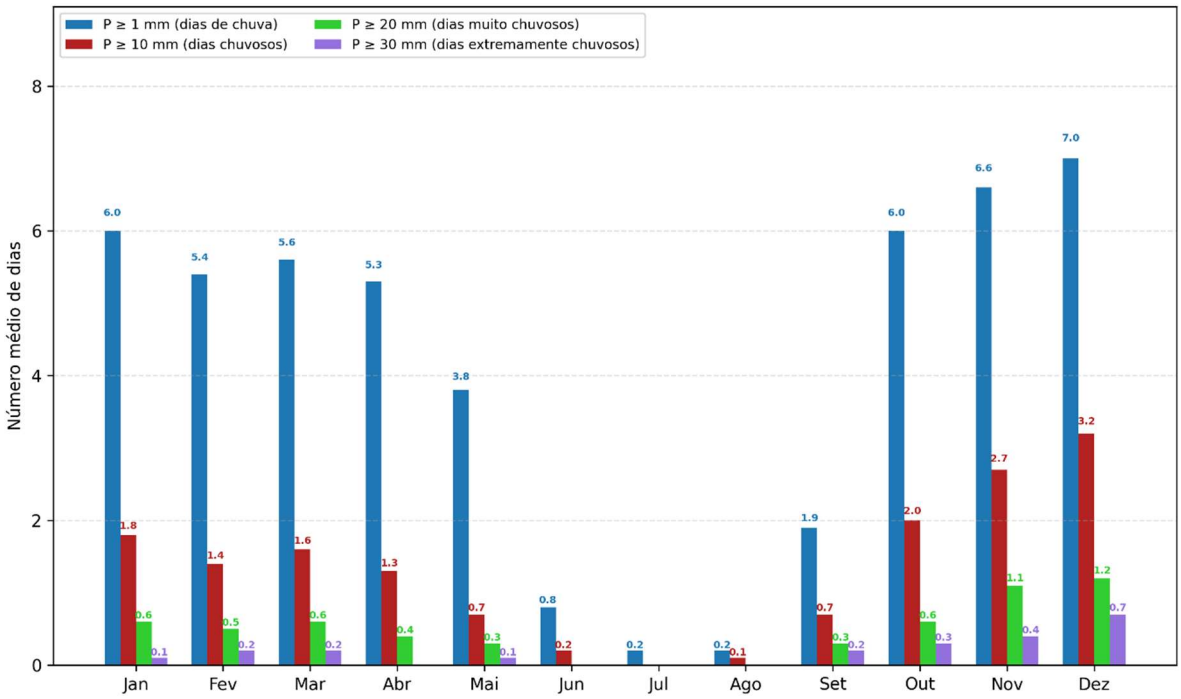


Figura 5.66 – Número médio mensal de dias, com quantidade de precipitação diária igual ou superior a 1 mm (dias de chuva), 10 mm (dias chuvosos), 20 mm (dias muito chuvosos) e 30 mm (dias extremamente chuvosos) registados na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1991 a 2020

A humidade relativa média do ar em Faro apresenta uma normal variação sazonal, com valores mais elevados durante o outono e inverno e mínimos durante o verão (Figura 5.67). Os meses de janeiro, fevereiro e dezembro registam as maiores médias, em torno de 80–81 %, refletindo a

influência das massas de ar húmidas associadas às condições atmosféricas típicas dessa época. A partir de março, observa-se uma diminuição gradual da humidade, atingindo o valor mínimo em julho (57 %), coincidindo com o período de temperaturas mais elevadas e maior insolação. No final do verão e início do outono, a humidade volta a aumentar progressivamente, atingindo novamente valores próximos dos 80 % em novembro e dezembro. A média anual é de cerca de 70 %, evidenciando um clima tipicamente mediterrânico, com verões secos e invernos húmidos.

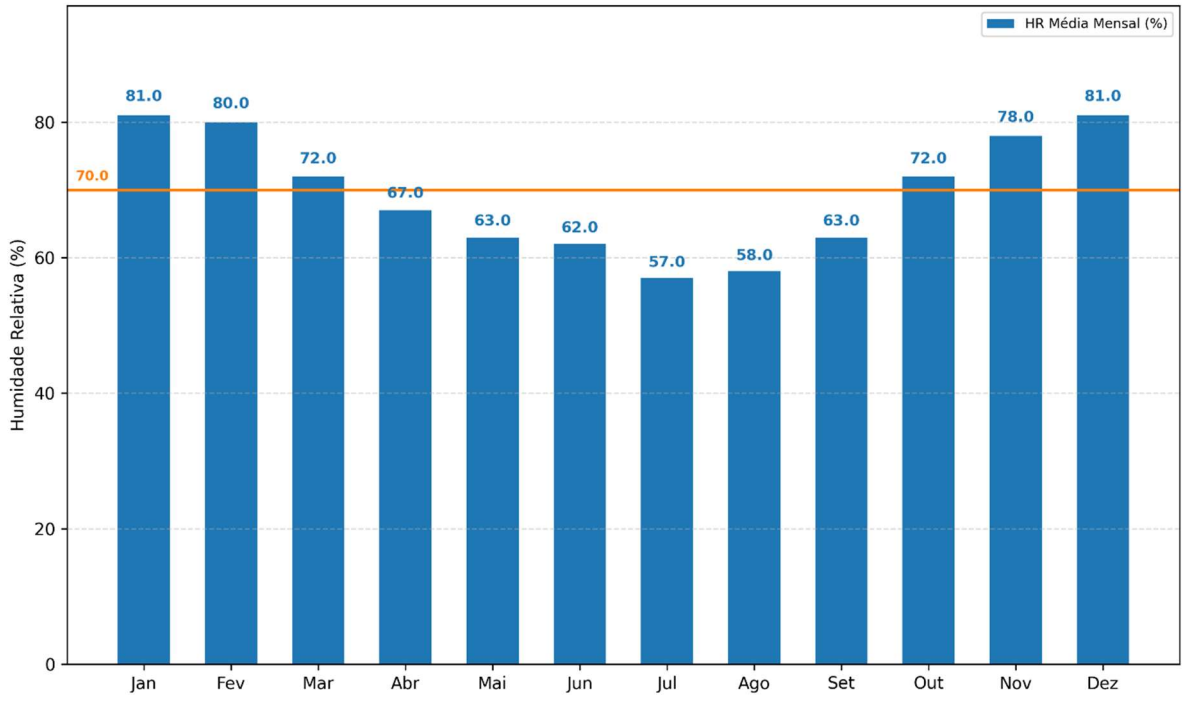


Figura 5.67 – Variação da média mensal da humidade relativa registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1971 a 1995

A velocidade média do vento em Faro apresenta variações sazonais moderadas, refletindo a influência das condições atmosféricas regionais (Figura 5.68). Os valores mais elevados ocorrem em abril, com um máximo de 13.9 km/h. Durante o verão, a velocidade do vento tende a diminuir ligeiramente, atingindo valores mínimos de 10.4 km/h em setembro. Nos meses de outono e inverno, observa-se um novo aumento gradual, com dezembro (11.9 km/h) a apresentar novamente valores próximos da média anual, que é de 13.4 km/h. Este padrão indica uma persistência de ventos moderados ao longo do ano, com ligeiro reforço na primavera e maior suavidade nos meses quentes.

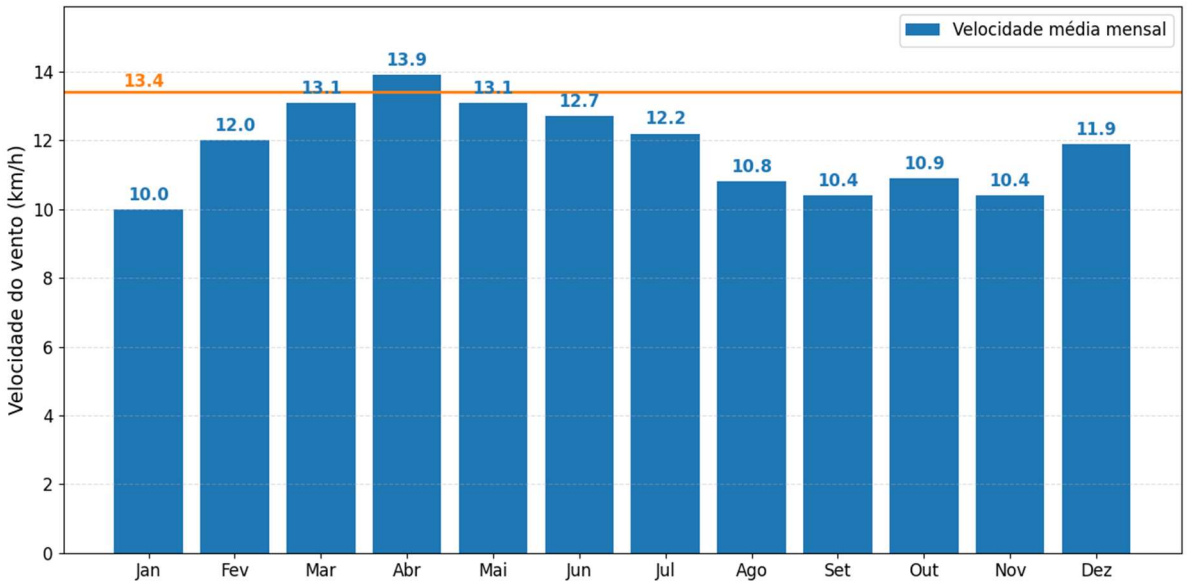


Figura 5.68 – Velocidade do vento média mensal registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1998 a 2024

A análise da série longa de vento (1998–2024) da estação meteorológica de Faro/Aeroporto evidencia um regime com elevada predominância de ventos de quadrante oeste. As direções Oeste e Noroeste constituem, de forma consistente, os fluxos dominantes, representando em conjunto cerca de 38 % da frequência anual de vento. O vento de Oeste, em particular, é a direção mais frequente (≈19%) e apresenta velocidades médias relativamente elevadas (≈16.6 km/h). O vento de Noroeste mantém também uma expressão significativa (18.7 %, 11.4 km/h).

A terceira direção dominante é o Nordeste (13 %) e Este (13 %), relevante sobretudo nos meses frios, associada a escoamentos mais secos e geralmente moderados. Embora menos frequentes, os ventos de Este constituem os episódios de maior intensidade média na região (≈18 km/h). As direções de Sudeste e Sudoeste apresentam também velocidades superiores à média anual, mas com menor contribuição para o total da frequência.

O quadrante sul e sudeste apresentam reduzida representatividade no regime de vento da região, com frequências inferiores a 6 %. A ocorrência de períodos de calma é muito baixa (≈2 %), o que confirma a existência de uma circulação regional eficaz, importante para processos de dispersão atmosférica. O valor de falhas instrumentais (≈11 %) não altera as tendências observadas ao longo do período de referência.

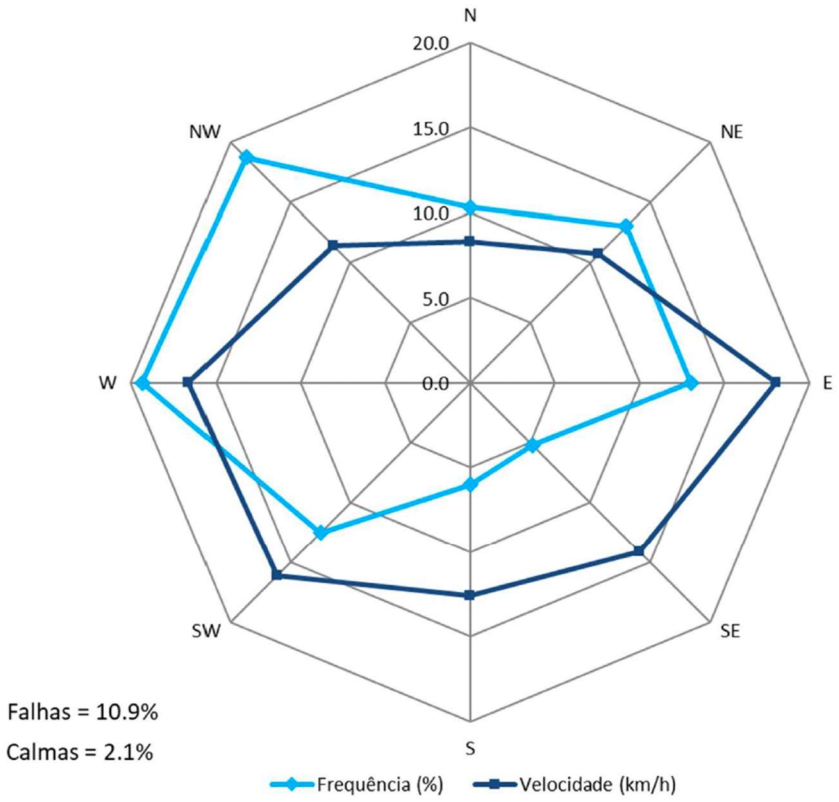


Figura 5.69 – Rosa dos Ventos registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1998 a 2024

A evaporação em Faro apresenta uma variação anual muito pronunciada, diretamente relacionada com as condições térmicas e de insolação típicas do clima mediterrânico (Figura 5.70). Observa-se um aumento progressivo da evaporação desde o inverno até ao verão, passando de cerca de 74 mm em janeiro e fevereiro para valores máximos de 198.5 mm em julho e 197.7 mm em agosto. Estes valores elevados refletem o forte aquecimento, a baixa humidade e a intensa radiação solar durante os meses estivais. A partir de setembro, a evaporação decresce gradualmente, atingindo novamente valores inferiores a 80 mm em dezembro, acompanhando a diminuição da temperatura e o aumento da humidade. Esta distribuição evidencia um padrão sazonal típico das regiões de clima quente e seco no verão, onde o balanço hídrico é dominado pela elevada perda de água por evaporação nos meses centrais do ano.

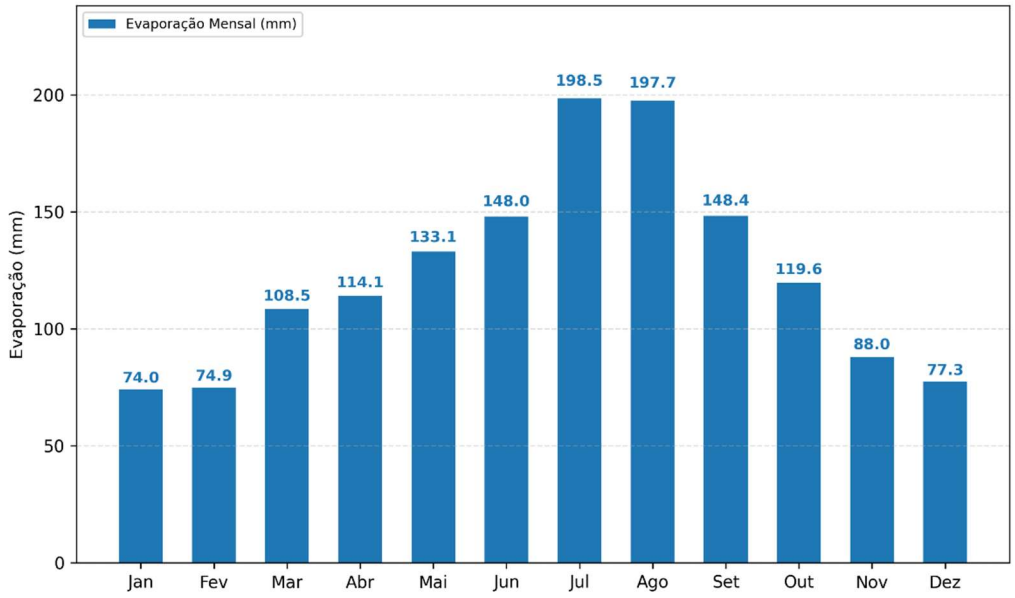


Figura 5.70 – Evaporação média mensal registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1971 a 1995

Na Figura 5.71 é apresentado a média do número de dias mensais com ocorrência de trovoada, granizo, neve, nevoeiro e geada registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1971 a 1995. A trovoada é o fenómeno mais comum, registando em média 2.8 dias em dezembro e cerca de 1 a 1.3 dias entre janeiro e abril, praticamente ausente entre junho e agosto. A ocorrência de granizo é rara, com valores inferiores a 0.5 dias por mês, restrita sobretudo ao inverno e início da primavera. A neve apresenta ocorrência nula ou residual, confirmando a influência marítima e as temperaturas amenas da região. O nevoeiro surge de forma relativamente constante ao longo do ano, com ligeiro aumento entre setembro e fevereiro (até 1 dia/mês), refletindo condições de arrefecimento noturno e humidade elevada. Já a geada ocorre apenas nos meses mais frios, com picos em janeiro (1.4 dias) e dezembro (0.4 dias), sendo praticamente inexistente no restante do ano. No conjunto, estes resultados demonstram a baixa frequência destes fenómenos meteorológicos e a predominância de condições atmosféricas estáveis em Faro.

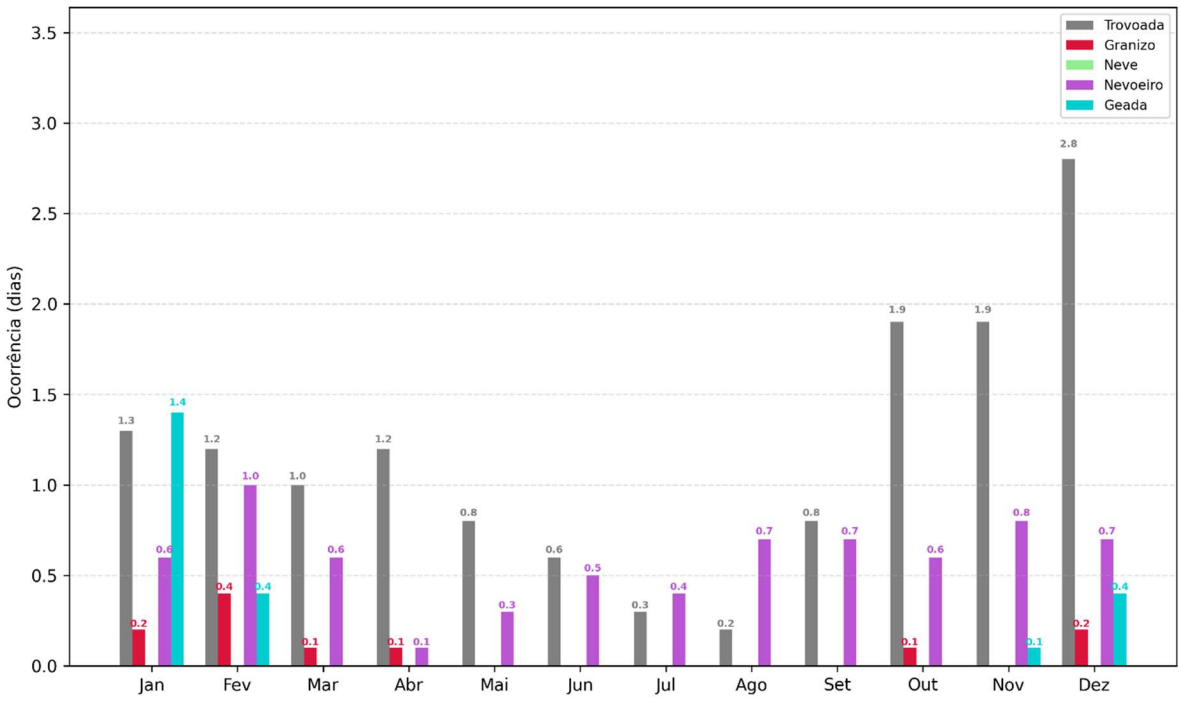


Figura 5.71 – Média do número de dias mensais com ocorrência de trovoada, granizo, neve, nevoeiro e geada registada na estação meteorológica de Faro/Aeródromo no período de 1971 a 1995

5.8.4 Emissões atuais de gases com efeito de estufa em Portugal, na região do Algarve e no concelho de Tavira

Os principais GEE são o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O), os hidrofluorocarbonetos (HFC), os perfluorocarbonetos (PFC), o hexafluoreto de enxofre (SF_6) e o trifluoreto de azoto (NF_3), sendo que, devido à quantidade emitida, os GEE mais importantes são o CO_2, CH_4 e o N_2O.

Para além da importância de cada GEE estar relacionada com a quantidade emitida, está também relacionada com o seu Potencial de Aquecimento Global (PAG), que se entende como o potencial de aquecimento climático de um gás com efeito de estufa por comparação com o do CO_2, calculado em termos de relação entre os potenciais de aquecimento de um quilograma de gás com efeito de estufa e de um quilograma de CO_2 num período de 100 anos (CO_{2eq}). No presente estudo foram considerados os seguintes PAG: CO_2 = 1, CH_4 = 28 e N_2O = 265 (IPCC, 2013).

A análise das emissões para o concelho de Tavira e total Nacional foi efetuada com base nos dados do Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (INERPA) disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para os anos de 2015, 2017, 2019 e 2023. Nestes anos, relativamente à componente Uso do Solo, Alteração do Uso do Solo e Florestas (LULUCF – Land Use, Land Use Change and Forests) são apresentadas

apenas as emissões decorrentes dos incêndios, sendo atualmente excluídas deste trabalho as restantes emissões e sumidouros.

Na Figura 5.72 é apresentada a evolução das emissões totais de GEE no concelho de Tavira e respetivo comparativo Nacional.

Tal como pode ser verificado na Figura 5.72, segundo o INERPA, em 2015, em termos nacionais foram emitidas cerca de 68.5 Mton CO_2eq, aumentando para 81.9 Mton CO_2eq em 2017, essencialmente devido aos grandes incêndios florestais desse ano, o que representa um acréscimo de cerca de 13.4 Mton CO_2eq face a 2015. Em 2019, as emissões nacionais diminuíram para 64.2 Mton CO_2eq, valor próximo do registado em 2015, refletindo a melhoria na eficiência energética e a transição gradual para fontes de energia renovável. Já em 2023, as emissões nacionais totalizaram 53.1 Mton CO_2eq, evidenciando uma redução expressiva face a 2015, consolidando a tendência de descarbonização da economia portuguesa e a diminuição do uso de combustíveis fósseis, nomeadamente carvão, na produção de eletricidade.

Em termos setoriais, tal como pode ser verificado na Figura 5.73, o setor da energia continua a ser o principal responsável pelas emissões de GEE em Portugal (cerca de 66.4 % em 2023), seguido pela agricultura (13.1 %), resíduos (10.6 %) e indústria (9.8 %). No interior do setor energético, destacam-se os transportes (34.3 %), as indústrias de energia (11 %) e os restantes setores industriais e construção (11.2 %), mantendo-se o transporte rodoviário como o maior contribuinte para as emissões nacionais de GEE.

Em termos globais, a evolução das emissões de GEE reflete, em grande medida, a evolução da economia portuguesa, nomeadamente o crescimento na década de 90, associado ao aumento da procura de energia e da mobilidade, seguida de uma redução das emissões a partir de 2005, consequência de melhores sistemas de controlo de poluição e eficiência energética (combustíveis menos poluentes, produção de energia a partir de fontes de energia renovável e medidas de gestão de resíduos). Seguiu-se depois um aumento das emissões associadas ao consumo de energia primária e final em 2014-2017, com a retoma da economia no pós-crise de 2008, e os anos de seca (2015 e 2017). Por último, verificou-se uma redução gradual das emissões, a partir de 2018, devido ao aumento de energias renováveis no consumo primário de energia, à redução no uso de carvão para produção de eletricidade e à desaceleração económica causada pela pandemia de COVID-19.

No contexto regional, entre 2015 e 2023, as emissões totais de GEE na Região do Algarve mantiveram-se relativamente estáveis, aumentando ligeiramente de cerca de 1 924 kton CO_2eq em 2015 para 1 945 kton CO_2eq em 2023 (Figura 5.73). O dióxido de carbono (CO_2) representa o

principal contributo para as emissões regionais, correspondendo a aproximadamente 66 % do total, seguido do metano (CH_4) com 21 %, do óxido nitroso (N_2O) com 8 % e dos gases fluorados (F-gases) com 5 %.

Em 2023, a Região do Algarve foi responsável por apenas 3.7 % das emissões totais de GEE em Portugal, excluindo o setor do uso do solo, alterações do uso do solo e florestas.

Observa-se na Figura 5.76 que a estrutura das emissões de GEE na Região do Algarve, em 2023, revela um perfil marcadamente associado ao setor dos transportes rodoviários, responsável por 38 % do total das emissões (correspondendo a 735.3 kton CO_2eq). Seguem-se o setor dos resíduos, com 21 % (correspondendo a 413.3 kton CO_2eq) e o setor industrial com 18 % (correspondendo a 343.3 kton CO_2eq). As outras fontes de combustão com 7 % (correspondendo a 140.4 kton CO_2eq), a aviação civil com 4 % (correspondendo a 76.2 kton CO_2eq), a pecuária com 3 % (correspondendo a 56.8 kton CO_2eq), a agricultura também com 3 % (correspondendo a 59.0 kton CO_2eq) e as fontes naturais também com aproximadamente com 3 % (correspondendo a 63.6 kton CO_2eq) contribuem em menor escala. Esta distribuição evidencia a forte dependência do Algarve face ao transporte rodoviário e às atividades urbanas e industriais costeiras, contrastando com as menores emissões associadas aos setores rurais do interior, como a agricultura e a pecuária, com expressão mais significativa nas freguesias serranas de baixa densidade.

No que respeita ao concelho de Tavira, verifica-se uma evolução das emissões totais de 63.0 kton CO_2eq em 2015 para 66.7 kton CO_2eq em 2023, correspondendo a um ligeiro aumento global de cerca de 5.9 % ao longo do período analisado.

Em 2023, o concelho de Tavira foi responsável por apenas 3.4 % das emissões totais de GEE da Região do Algarve e de 0.13 % das emissões totais de GEE em Portugal, excluindo o setor do uso do solo, alterações do uso do solo e florestas.

Analisando a composição setorial do concelho de Tavira (Figura 5.74), constata-se que o transporte rodoviário constitui, de forma consistente, a principal fonte de emissões no concelho, representando 48 % das emissões em 2015 (correspondendo a 29.9 kton CO_2eq) e aumentando para 55 % em 2023 (correspondendo a 36.9 kton CO_2eq), refletindo a forte dependência da mobilidade automóvel. Seguem-se os setores dos resíduos com 12 % (correspondendo a 8.0 kton CO_2eq), outras fontes de combustão e indústria com 9 % (correspondendo a 6.2 kton CO_2eq) e agricultura com cerca de 8 % (correspondendo a 5.8 kton CO_2eq), que mantêm contribuições estáveis ao longo do período. As emissões provenientes da pecuária, uso de solventes, tráfego ferroviário e fontes naturais assumem um peso residual.

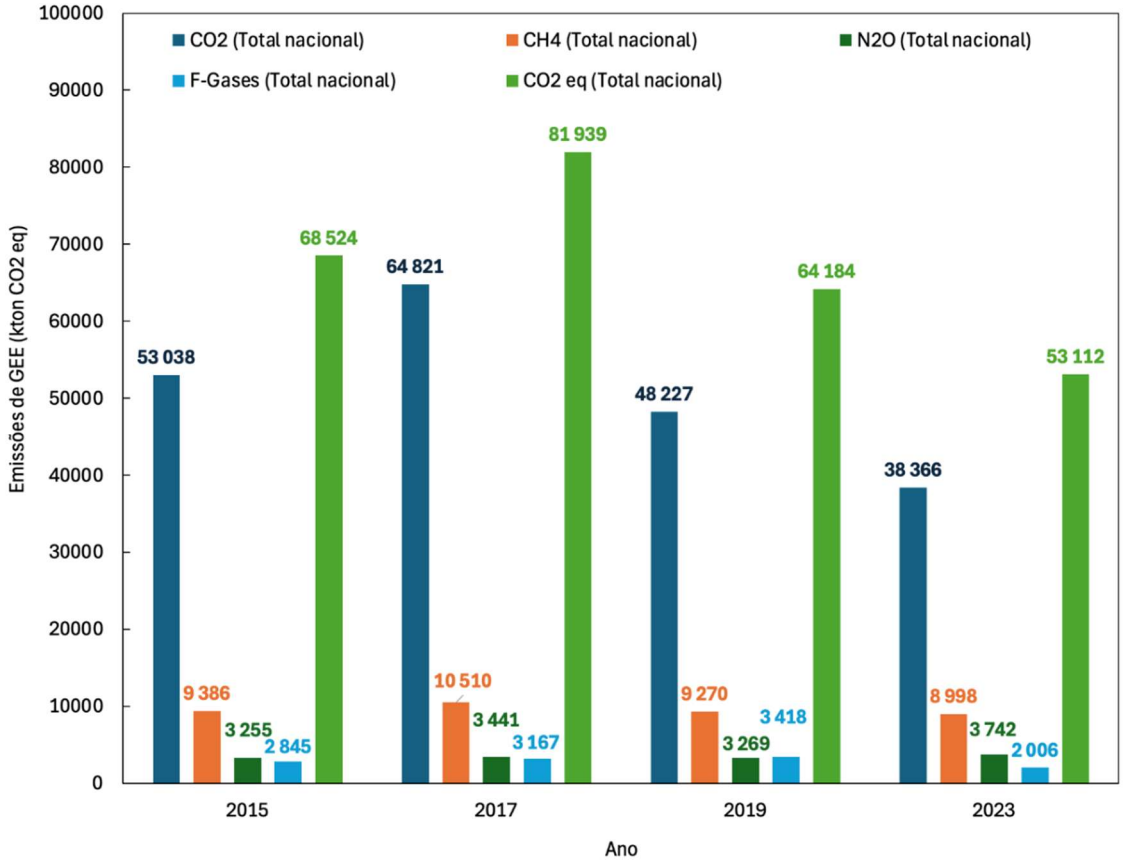


Figura 5.72 – Evolução das emissões totais de GEE em Portugal (sem LULUCF)

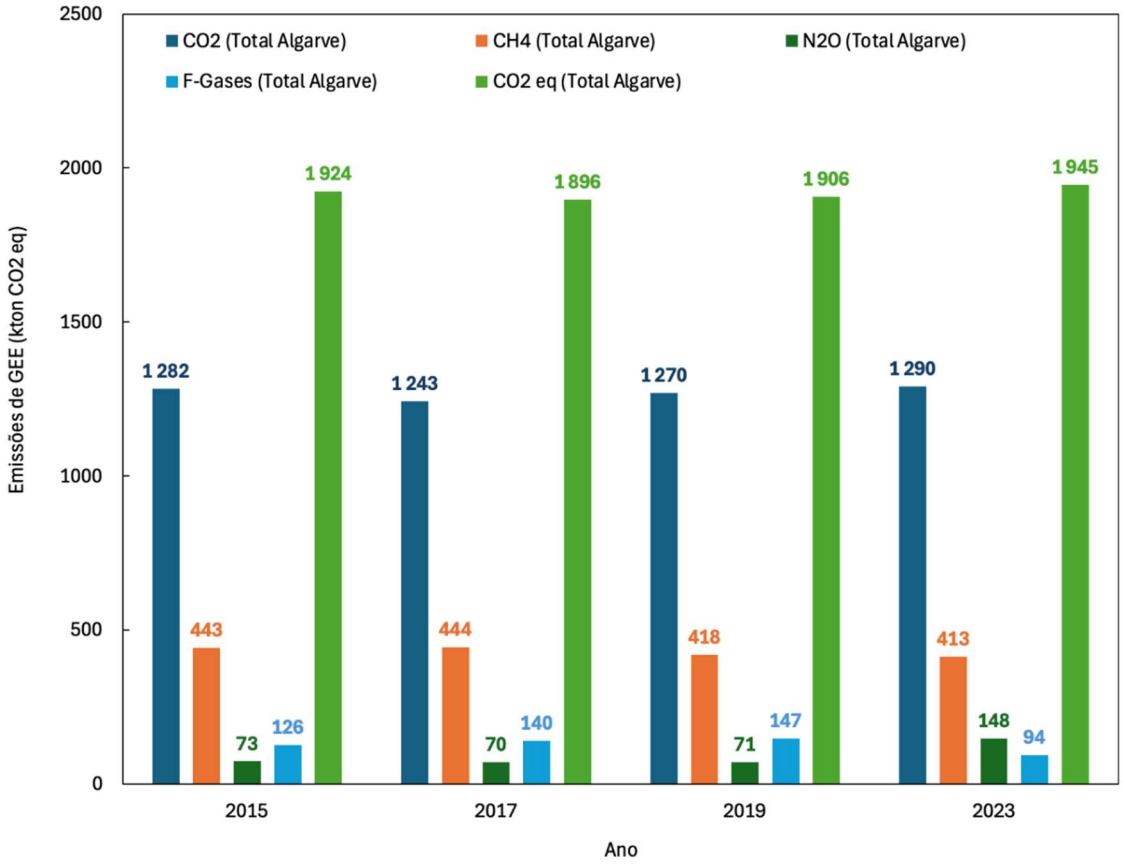


Figura 5.73 – Evolução das emissões totais de GEE na Região do Algarve (sem LULUCF)

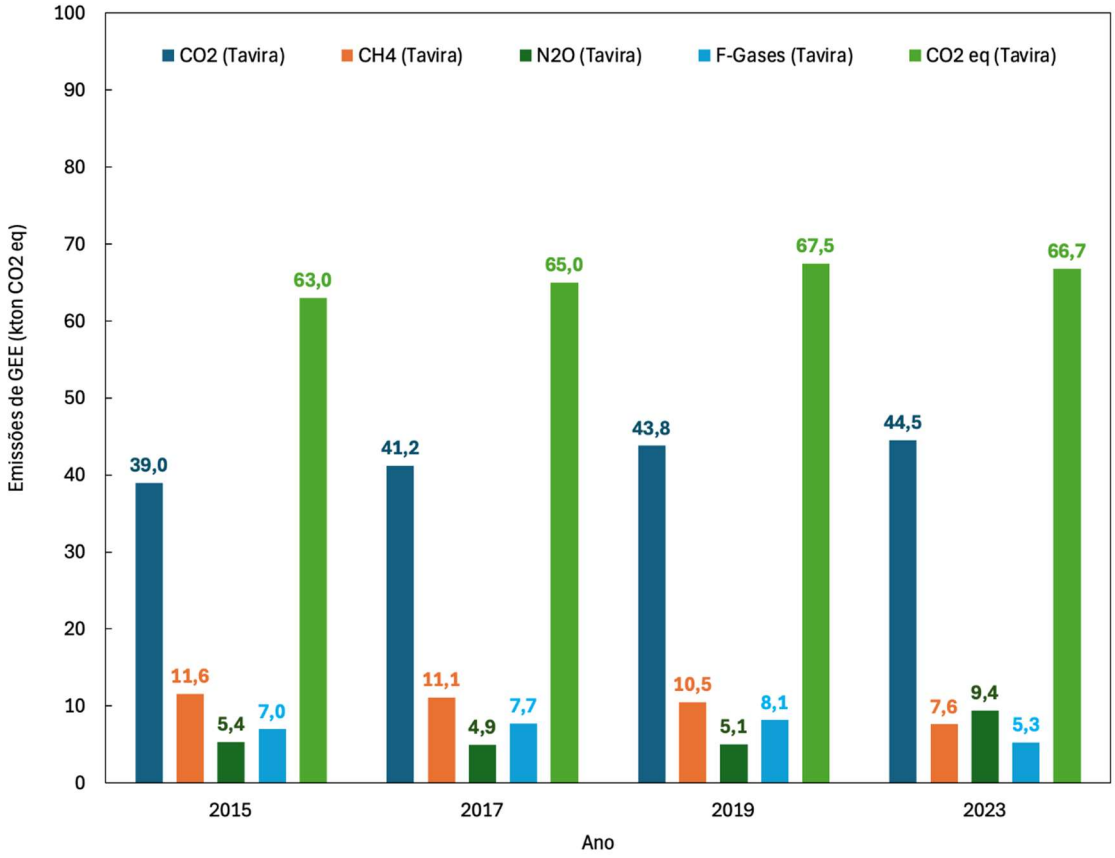


Figura 5.74 – Evolução das emissões totais de GEE no concelho de Tavira (sem LULUCF)

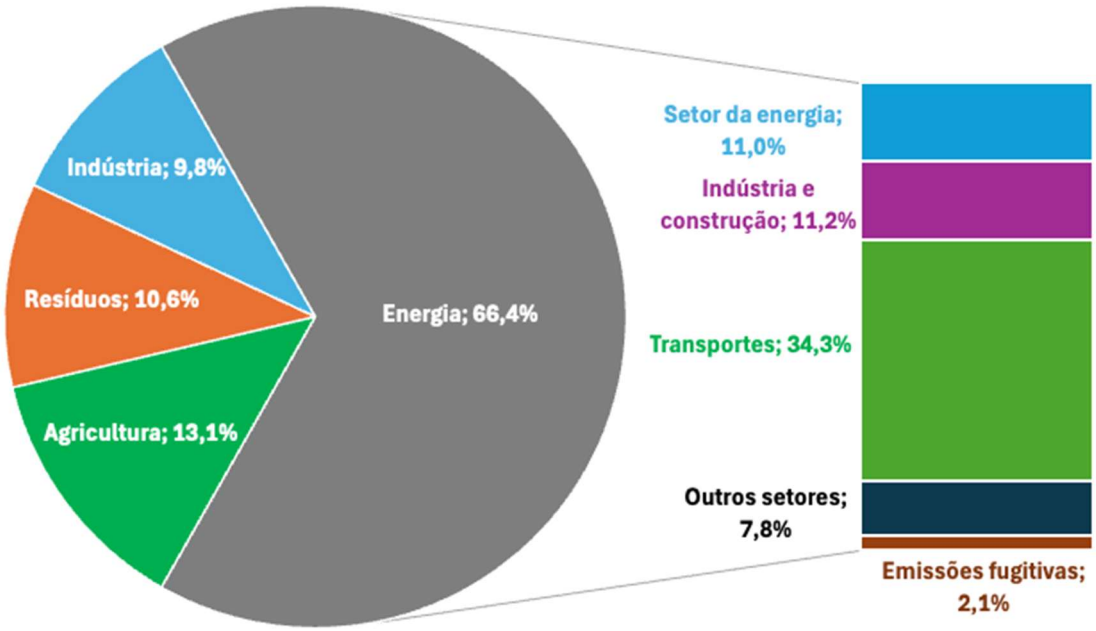


Figura 5.75 – Distribuição das emissões sectoriais de GEE em 2023, em Portugal (sem LULUCF)

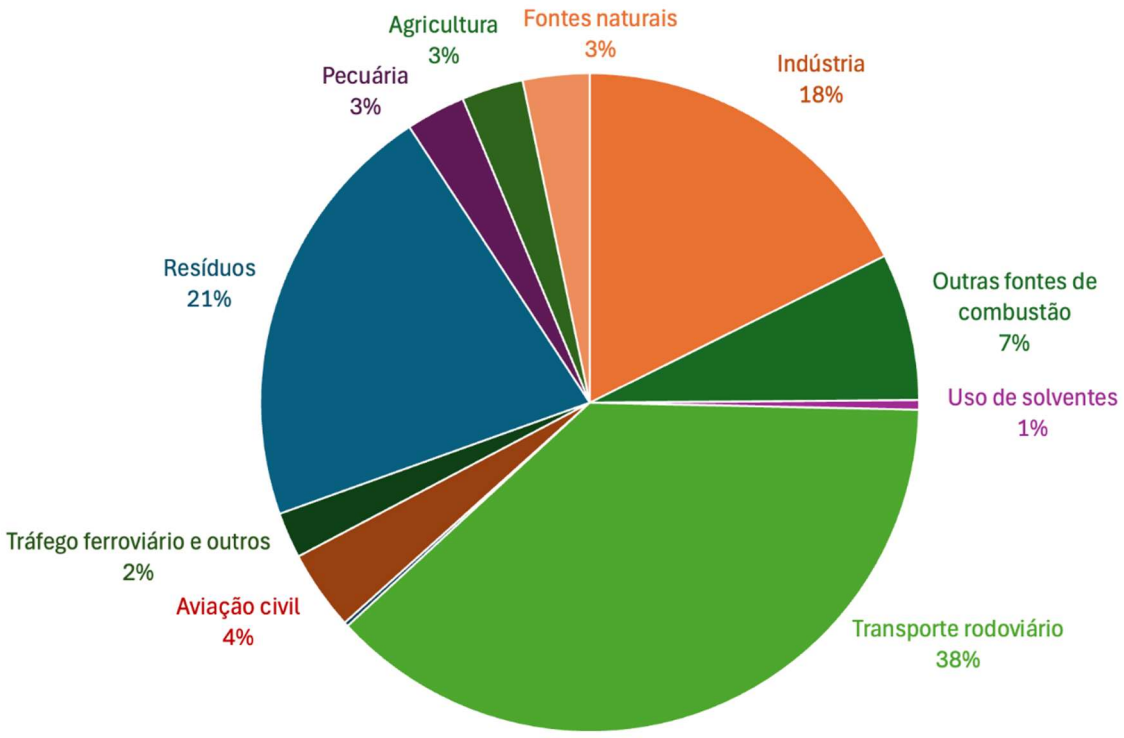


Figura 5.76 – Distribuição das emissões sectoriais de GEE em 2023, na Região do Algarve (sem LULUCF)

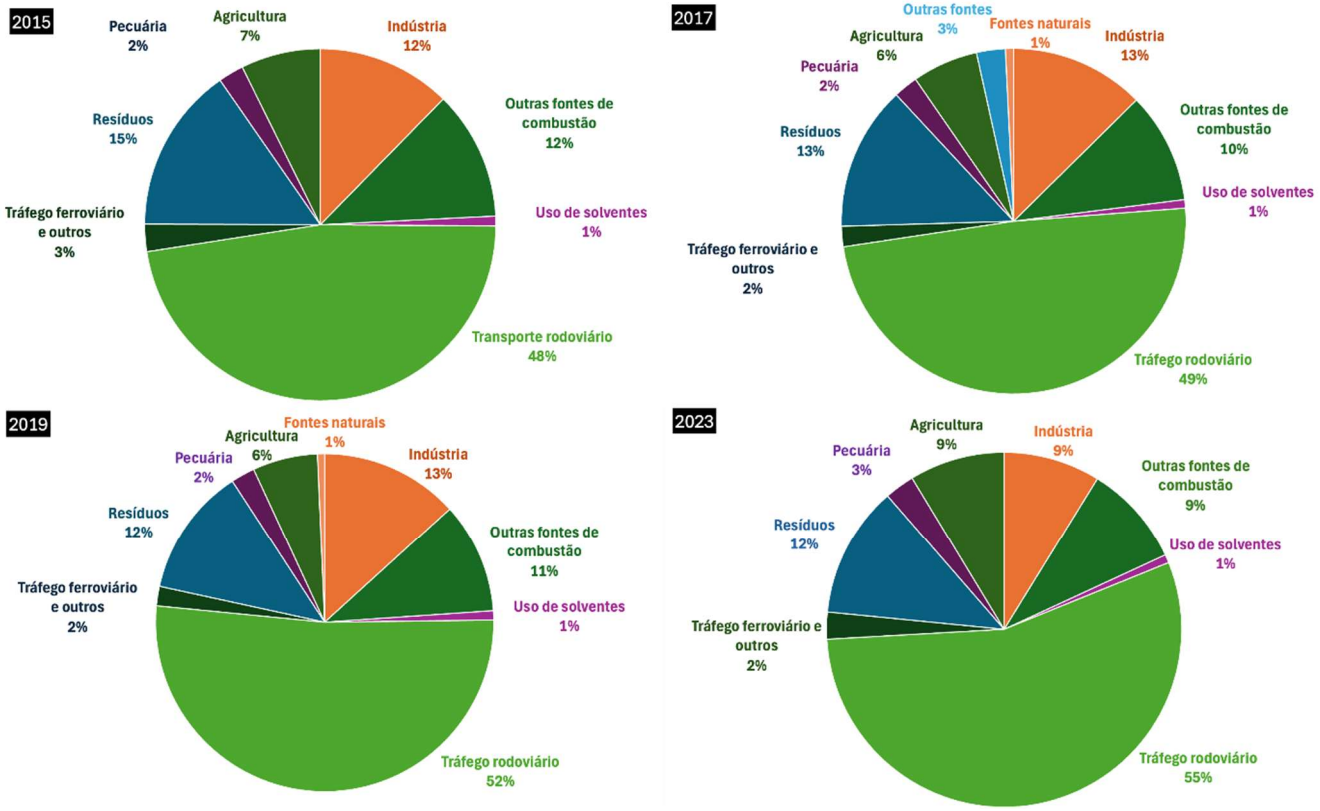


Figura 5.77 – Evolução das emissões sectoriais de GEE no concelho de Tavira (sem LULUCF)

A análise dos indicadores específicos (Figura 5.78) mostra que Tavira apresenta emissões por área significativamente inferiores às médias nacionais, cerca de 103.7 ton CO_2eq/km² em 2015 e

110.0 ton CO_2eq/km² em 2023, comparando com 743.6 e 576.3 ton CO_2eq/km² a nível nacional. Esta diferença expressiva reflete a reduzida intensidade carbónica do concelho.

Em termos de emissões per capita, Tavira regista igualmente valores muito inferiores à média nacional 2.4 ton CO_2eq/hab em 2015 e 2.4 ton CO_2eq/hab em 2023, face a 6.6 e 5.0 ton CO_2eq/hab no contexto nacional, o que se explica pela predominância de atividades económicas de menor intensidade carbónica e pela dispersão populacional.

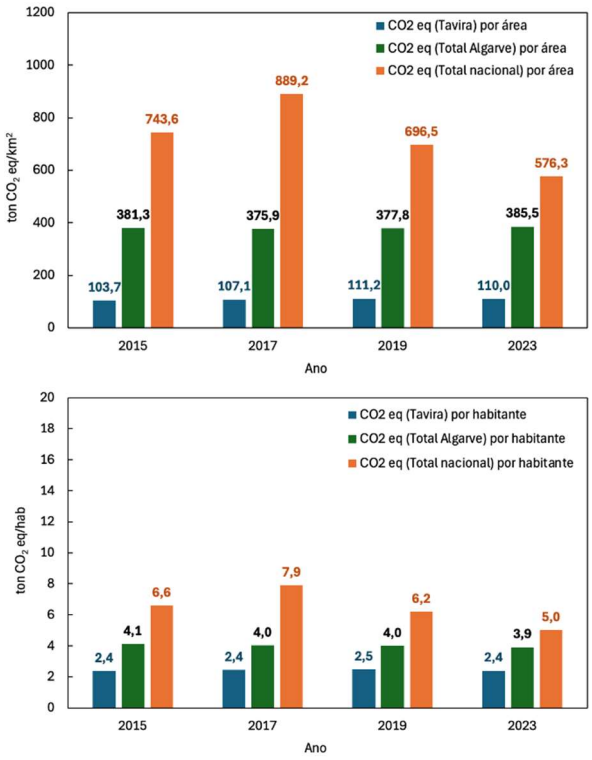


Figura 5.78 – Evolução dos indicadores de emissões de GEE no concelho de Tavira por unidade de área territorial e por habitante e o respetivo comparativo Nacional

A área onde se insere o Projeto apresenta um relevo suavemente ondulado. A paisagem é dominada por formações de matos e povoamentos florestais, destacando-se bosques de azinho e pinhais de pinheiro-manso, bem como extensas manchas de montado de sobro, particularmente no quadrante sudoeste. Nas proximidades dos aglomerados populacionais observam-se pequenas parcelas de culturas temporárias, sendo mais frequentes os pomares, os olivais e áreas de montado disperso.

Os núcleos habitacionais mais próximos da área do Projeto são Alcarias de Baixo, situada a aproximadamente 244 m a sudeste do Projeto da Central Solar Fotovoltaica de Terra Ruiva e 213 m a sudoeste do corredor da Linha Elétrica, e Amoreira, localizada aproximadamente a 283 m a nordeste do mesmo corredor. Importa ainda referir que o aglomerado de Cachopo, que dá

nome à freguesia, se encontra a cerca de 3.2 km a sudoeste da Central Solar Fotovoltaica de Terra Ruiva, enquanto a cidade de Tavira se localiza a mais de 26 km em linha reta da área do Projeto.

Na envolvente imediata, fora dos aglomerados referidos, regista-se apenas a presença de uma habitação unifamiliar, situada a cerca de 257 m a norte da área de estudo da Linha Elétrica.

O interior da área do Projeto é atravessado por caminhos rurais e acessos agrícolas existentes, que asseguram o acesso às propriedades, sendo garantida pela implantação do Projeto a serventia dos terrenos envolventes.

Na extremidade oriental da área de estudo da Linha Elétrica localiza-se a Subestação de Tavira, infraestrutura pertencente à REN – Rede Elétrica Nacional, S.A., elemento fundamental para o escoamento da energia produzida pela Central Solar Fotovoltaica de Terra Ruiva.

Durante a visita de campo à área de implantação da Central Solar Fotovoltaica de Terra Ruiva, verificou-se que, na zona de incidência direta do Projeto e na sua envolvente próxima, não existem fontes significativas de emissões de GEE. As principais fontes identificadas, ainda que de baixa relevância, correspondem ao tráfego rodoviário nas vias locais e às atividades agropecuárias dispersas existentes na área.

5.9 AMBIENTE SONORO

5.9.1 METODOLOGIA

A caracterização do estado atual do local potencialmente afetado pelo Projeto para o descritor Ambiente Sonoro, baseou-se na identificação das fontes de ruído existentes na área do Projeto em estudo, na identificação dos recetores sensíveis, assim como nos resultados obtidos numa campanha de avaliação acústica efetuada no âmbito do presente estudo.

5.9.2 ENQUADRAMENTO LEGAL

Atualmente o quadro legal relativo ao ruído ambiente é suportado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (com as alterações introduzidas pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março, e pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto), que aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR) em vigor e no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, (que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva (EU) 2015/996, da Comissão,

de 19 de maio, que estabelece métodos comuns de avaliação do ruído), e alterado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro, e pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril.

Salientam-se as principais definições constantes do RGR, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e consideradas relevantes na elaboração de Mapas de Ruído.

No Capítulo I, artigo 3º, alínea i), j), l), m), n) e o) são definidos os indicadores de ruído e Mapa de Ruído:

i) «Indicador de ruído» o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;

j) «Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den})» o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times log \frac{1}{24} (13{\times}10^{\frac{L_d}{10}} + 3{\times}10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8{\times}10^{\frac{L_n+1}{10}})$$

l) «Indicador de ruído diurno (L_d) ou (L_{day})» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2021 determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

m) «Indicador de ruído do entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2021, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

n) «Indicador de ruído noturno (L_n) ou (L_{night})» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2021, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano;

o) «Mapa de Ruído» o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n, traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

No Capítulo I, artigo 3º, alínea p) e q) são definidos os períodos de referência e recetor sensível:

p) «Período de referência» o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

i) Período diurno- das 7 às 20 horas;

ii) Período do entardecer- das 20 às 23 horas;

iii) Período noturno- das 23 às 7 horas;

q) «Recetor sensível» o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

No Capítulo I, artigo 3º, alíneas s), t) e u) são definidos ruído ambiente, particular e residual:

s) «Ruído ambiente» o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

t) «Ruído particular» o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

u) «Ruído residual» o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada.

Tal como referido no Capítulo II, artigo 6º, número 2 compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, no entanto em função da classificação efetuada devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição.

No Capítulo III, artigo 11º, número 1, 2 e 3 são definidos os valores limite de exposição:

1 – Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:

a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den}, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n;

b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_{den}, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador L_n.

2 – Os recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.

3 – Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.º 2 e 3 do artigo 6º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

O RGR aplica-se às atividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído suscetíveis de causar incomodidade, sendo assim aplicável, no âmbito deste Projeto o artigo 13.º relativo a atividades ruidosas permanentes. De acordo com o artigo 13.º a instalação e o exercício

de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos: ao cumprimento dos valores limite de exposição fixados no artigo 11.º e ao cumprimento do critério de incomodidade.

No Capítulo I, artigo 3º, alíneas v) e x) são definidas áreas em função do uso do solo:

v) «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;

x) «Zona sensível» a 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.

5.9.3 FONTES EMISSORAS DE RUÍDO

Na área envolvente ao Projeto em análise, o campo sonoro encontra-se pouco perturbado, sendo que as principais fontes de ruído de origem antropogénica identificadas são o tráfego rodoviário a circular nas vias municipais localizadas na envolvente, o tráfego aéreo e as atividades do quotidiano da população. O tráfego rodoviário tem um carácter pontual, registando-se apenas a circulação de alguns veículos nas vias de acessos às localidades de Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira.

Relativamente a fontes industriais de ruído realçasse a Subestação da REN de Tavira e as respetivas Linhas de Muito Alta Tensão (LMAT). Nos aglomerados populacionais localizados na proximidade, não era audível ruído proveniente da Subestação da REN nem das LMAT.

Na Figura 5.79 é apresentada a localização das principais fontes de ruído na envolvente do Projeto e os recetores sensíveis.

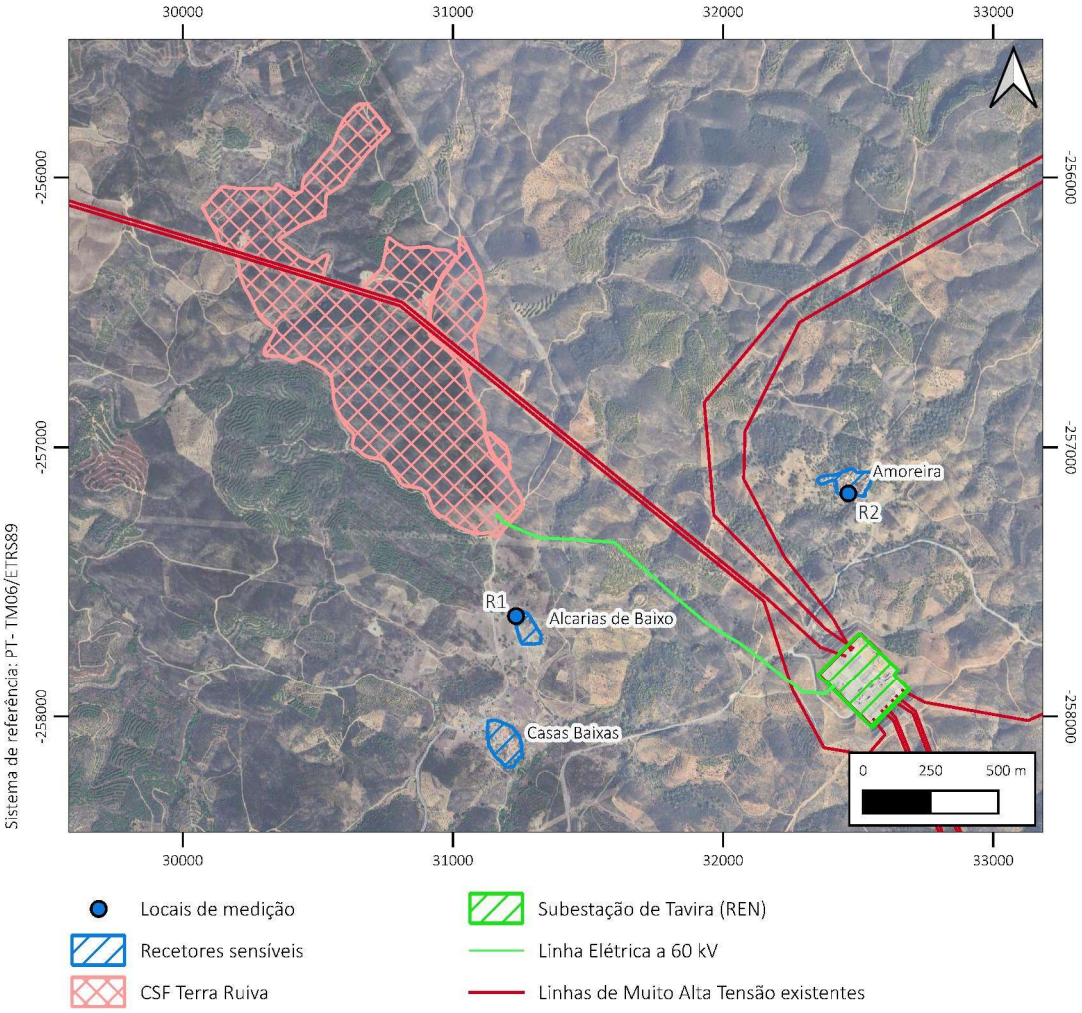


Figura 5.79 – Localização das principais fontes de ruído e recetores sensíveis na envolvente do Projeto

5.9.4 RECETORES SENSÍVEIS

A envolvente à área do Projeto é caracterizada por se encontrar numa zona rural, cujos recetores sensíveis mais próximos se encontram inseridos em aglomerados populacionais. Verifica-se a existência de três aglomerados populacionais na envolvente do Projeto, nomeadamente:

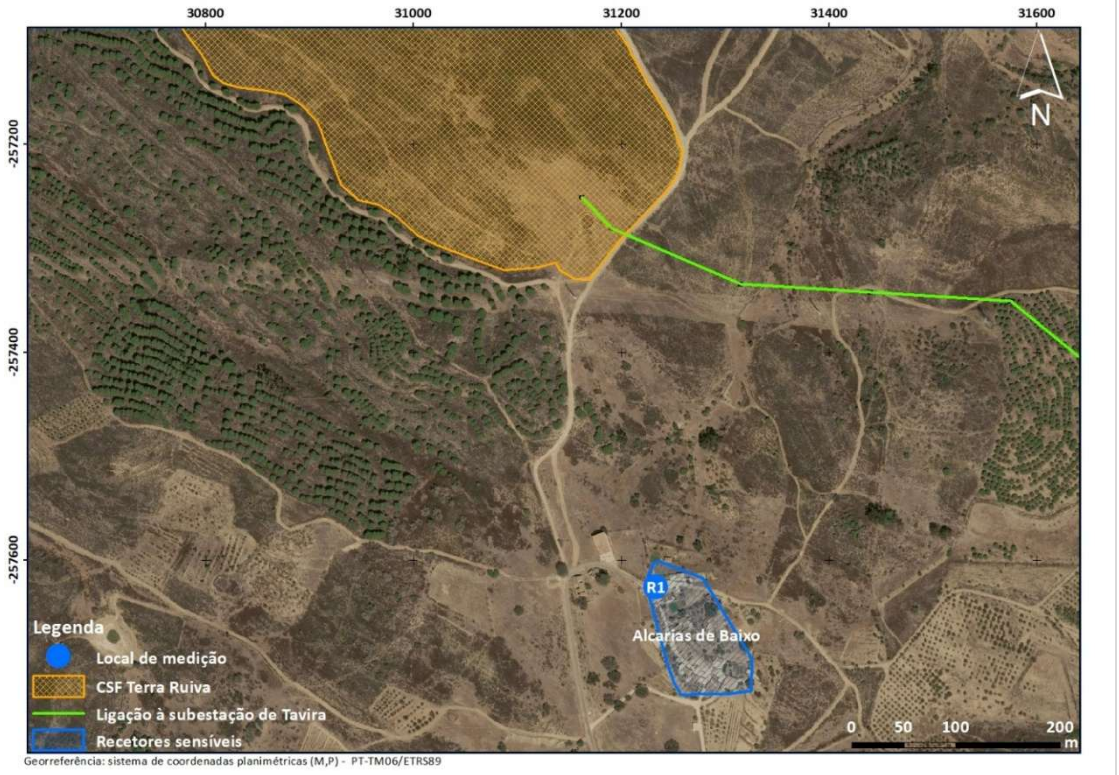
- A cerca de 300 metros a sudeste da CSF Terra Ruiva e a sul/sudoeste da linha elétrica a 60 kV, a localidade de Alcarias de Baixo, concelho de Tavira.
- A cerca de 700 metros a sul da CSF Terra Ruiva e sudoeste da linha elétrica a 60 kV, a localidade de Casas Baixas, concelho de Tavira.
- A cerca de 1 000 metros a este da CSF Terra Ruiva e a 650 metros a nordeste da linha elétrica a 60 kV, a localidade de Amoreira, no concelho de Tavira.

Na Figura 5.79 é apresentada a localização dos recetores sensíveis na envolvente do Projeto.

Os recetores sensíveis na envolvente do Projeto localizam-se no município de Tavira, sendo que, à data do estudo, e de acordo com o PDM em vigor, não atribuí classificação de zona aos recetores sensíveis inseridos em aglomerados populacionais, ou seja, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

No Quadro 5.54 e Quadro 5.55 é apresentado o conjunto de recetores sensíveis passíveis de serem afetados pelo Projeto e considerados na avaliação acústica para caracterização da situação atual.

Quadro 5.54 – Recetor sensível R1 alvo de avaliação acústica

Local R1
Conjunto de recetores sensíveis da localidade de Alcarias de Baixo, localizados a cerca de 300 metros a sudeste da CSF Terra Ruiva e a sul/sudoeste da linha elétrica a 60 kV. O campo sonoro caracterizado pelo local de medição R1 está influenciado pelo tráfego aéreo, atividades do quotidiano da população e fontes naturais.
Registo Fotográfico
 


Quadro 5.55 – Recetor sensível R2 alvo de avaliação acústica

Local R2
Conjunto de recetores sensíveis da localidade de Amoreira, localizados a cerca de 1 000 metros a este da CSF Terra Ruiva e 650 metros a nordeste da linha elétrica a 60 kV. O campo sonoro caracterizado pelo local de medição R2 está influenciado pelo tráfego aéreo, atividades do quotidiano da população e fontes naturais.
Registo Fotográfico
 


5.9.5 AVALIAÇÃO ACÚSTICA – MEDIÇÃO RUÍDO AMBIENTE

A avaliação acústica, relativa à caracterização da situação atual, foi realizada com recurso a medições de ruído para determinação do nível sonoro médio de longa duração. A campanha de

medições de ruído decorreu nos dias 13 e 14 de outubro de 2025 e o relatório de ensaio é apresentado no Anexo VIII.

Foram avaliados dois locais, situados na envolvente do Projeto. No Quadro 5.56 são apresentados os valores dos indicadores de ruído Lden e Ln obtidos na campanha.

A localização mais pormenorizada dos recetores sensíveis pode ser consultada no Relatório de Ensaio constante do Anexo VIII.

Quadro 5.56 – Indicadores de ruído L_{den} e L_n determinados junto dos recetores sensíveis avaliados.

Local de medição	Ruído Ambiente		Valores Limite	
	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))
R1	42	34	63	53
R2	40	30		

Os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n, determinados nos locais de medição utilizados para caracterizar os recetores sensíveis potencialmente mais expostos ao ruído proveniente do Projeto são inferiores aos valores limite de exposição definidos para zonas não classificadas.

Da análise dos valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n pode-se concluir que o campo sonoro junto dos recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição se encontra pouco perturbado.

Em suma, a área envolvente ao Projeto é caracterizada por se encontrar numa zona rural, sem fontes de ruído antropogénicas significativas, cujos recetores sensíveis mais próximos se encontram inseridos em pequenos aglomerados populacionais.

Os recetores sensíveis mais próximos estão expostos a níveis de ruído inferiores aos valores limite de exposição definidos no RGR.

5.10 FATORES SOCIOECONÓMICOS

5.10.1 METODOLOGIA

O presente capítulo, atendendo às características do Projeto, bem como a sua inserção geográfica, irá proceder à caracterização socioeconómica da área de intervenção, com base na análise de informação estatística e bibliográfica.

Para a caracterização socioeconómica da área do Projeto, bem como da respetiva zona de influência, foram considerados e analisados os seguintes aspetos:

- População;
- Evolução e estrutura da população ativa;
- Estrutura da atividade económica;
- Atividades no local e na envolvente.

A caracterização socioeconómica será realizada ao nível da freguesia e do concelho, e comparada com as realidades das regiões NUTS II e III Algarve e NUTS I Continente (quando enquadrável), recorrendo aos dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) e do Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP, I.P.).

5.10.2 População

Em 2021, o concelho de Tavira contava com uma população residente de 27 523 habitantes, representando aproximadamente 5.9 % do total da população da região do Algarve. De acordo com os dados demográficos (Quadro 5.57), observa-se que, entre 2011 e 2021, Tavira registou um crescimento populacional superior a 5 % sendo superior ao aumento populacional registado na região do Algarve. Em sentido inverso, a freguesia de Cachopo, onde se localiza geograficamente a área de estudo, evidenciou uma acentuada queda demográfica, tendo perdido cerca de 34 % dos seus residentes nesse período.

A freguesia de Cachopo apresenta uma densidade populacional extremamente reduzida, com apenas 2.31 hab/km^2, valor que evidencia o carácter marcadamente rural e disperso do povoamento nesta freguesia do concelho de Tavira. Este valor é significativamente inferior à média concelhia e regional, refletindo não só a baixa concentração populacional, mas também a tendência de despovoamento progressivo que se tem vindo a acentuar na última década censitária.

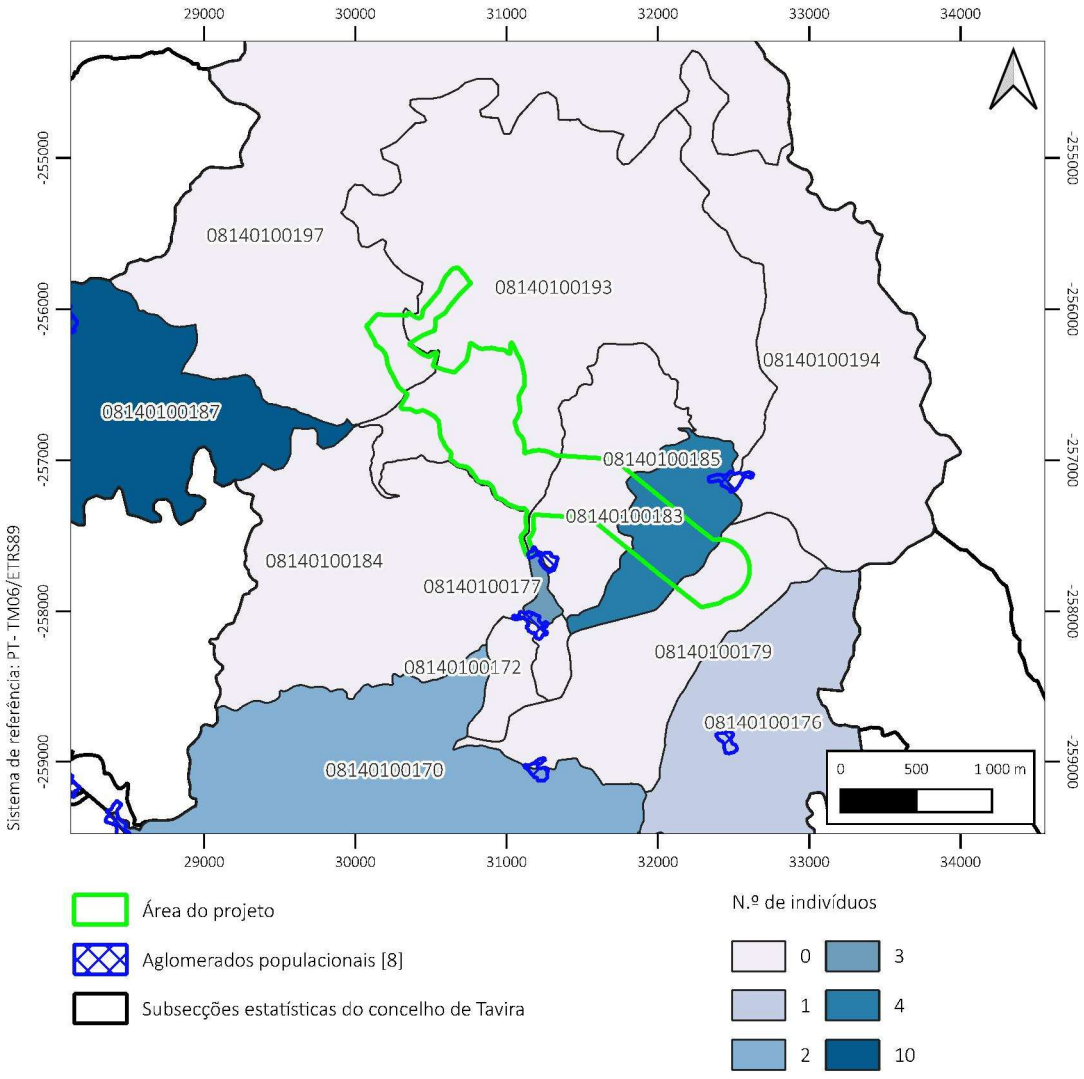
Quadro 5.57 - Evolução da população residente na área de estudo, em 2011 e 2021

	População residente (hab)		Variação (%)	Densidade populacional 2021 (hab./km^2)
	2011	2021	2011/2021	
Região do Algarve	451 006	467 343	3.62	93.53
Concelho de Tavira	26 167	27 523	5.18	45.34
Freguesia de Cachopo	716	471	-34.22	2.31

Fonte: INE (2002 e 2022)

Com base nos dados disponibilizados pelo INE (2022), foram analisadas as subsecções estatísticas[11] demarcadas na área de estudo. Os resultados evidenciam que, na maioria da área de estudo, não existia presença populacional. As exceções encontram-se na área de estudo da linha elétrica, onde foram registados 5 indivíduos na subsecção estatística onde se encontra o aglomerado populacional da Amoreira (08140100183).

A subsecção onde se encontra maioritariamente o aglomerado populacional de Alcarias de Baixo (08140100185), não apresentava qualquer indivíduo. Enquanto a subsecção onde se encontra o aglomerado de Casas Baixas (08140100177), foram identificados 4 indivíduos.



Fonte: INE (2022)

Figura 5.80 - Nº de indivíduos por subsecção em 2021

[11] Unidade territorial que identifica uma parcela do território delimitada, sempre que possível, por eixos de via classificados com toponímia ou outros elementos facilmente identificáveis no terreno (INE, 2025).

A freguesia de Cachopo apresenta a maior taxa de envelhecimento do concelho de Tavira, destacando-se com um índice de envelhecimento de 1 700, o mais elevado de todo o concelho. Este valor indica a existência de 17 idosos por cada jovem com menos de 15 anos, traduzindo uma estrutura etária profundamente desequilibrada, tendo o concelho de Tavira um índice de envelhecimento de 252.08.

Quadro 5.58 - Índice de envelhecimento nas freguesias do concelho de Tavira, em 2021

Freguesias do concelho de Tavira	Índice de envelhecimento
Cachopo	1 700
Santa Catarina da Fonte do Bisco	496.67
Santa Luzia	275.00
UF de Conceição e Cabanas de Tavira	335.17
UF de Luz de Tavira e Santo Estêvão	309.05
UF de Tavira (Santa Maria e Santiago)	193.29

Fonte: INE (2022)

A análise dos indicadores descritos no Quadro 5.59 permite identificar algumas particularidades relevantes do concelho de Tavira e, em particular, da freguesia de Cachopo. Conforme apresentado, o concelho de Tavira regista um rácio de 2.7 médicos por cada 1 000 habitantes, valor significativamente inferior ao verificado na região do Algarve (4.4) e no território continental (6), o que aponta para uma menor cobertura de cuidados de saúde a nível local. No que se refere ao nível de escolaridade, a freguesia de Cachopo destaca-se pela baixa percentagem de população com ensino secundário concluído (10.51 %), contrastando com os 43.16 % do concelho e cerca de 46 % ao nível regional e nacional, o que evidencia um défice de qualificação escolar da população local. A taxa de desemprego na freguesia de Cachopo é praticamente nula (0.92 %), o que deverá refletir tanto a estrutura etária envelhecida como a presença de alguma estabilidade socioeconómica local.

Quadro 5.59 - Indicadores socio-populacionais na área de estudo

	Médicos por 1 000 hab	População residente com ensino secundário (%)	Taxa de desemprego (%)
	2024	2021	2021
Portugal Continental	6	45.94	8.06
Região do Algarve	4.4	46	11.80
Concelho de Tavira	2.7	43.16	9.13
Cachopo	-	10.51	0.92

Fonte: INE (2025)

A análise dos dados do Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP) relativos ao número de indivíduos desempregados evidencia a forte sazonalidade do mercado de trabalho na região do Algarve. Nos meses de menor atividade turística, a região apresenta um número significativamente mais elevado de pessoas inscritas no IEFP, enquanto nos meses de Verão, o desemprego regista uma acentuada redução.

O concelho de Tavira acompanha esta tendência regional, ainda que com menor expressão face ao conjunto do Algarve, também aqui se verifica uma diminuição do desemprego durante o verão, reforçando o padrão de sazonalidade no mercado de trabalho local.

Quadro 5.60 – Desempregados na área de estudo, em 2024 e 2025

	Indivíduos desempregados		
	Novembro 2024	Março 2025	Julho 2025
Portugal Continental	311 117	318 137	283 438
Algarve	19 281	19 431	9 549
Concelho de Tavira	688	623	365

Fonte: IEFP (2025)

5.10.3 Evolução e estrutura da população ativa

Em 2021, Portugal Continental apresentava uma taxa de atividade de 46.57 %, enquanto a Região do Algarve surge ligeiramente abaixo da média nacional (45.64 %).

No concelho de Tavira, a taxa de atividade desce para 41.46 %, enquanto a freguesia de Cachopo, apresenta apenas 23.14 %, o que estará associado ao forte envelhecimento populacional e ao êxodo dos mais jovens, resultando numa população ativa muito reduzida e pouco representativa.

Quadro 5.61 - População ativa e taxa de atividade na área de estudo, em 2021

	População Ativa (n.º)	Taxa de atividade (%)
Portugal Continental	4 590 360	46.57
Região do Algarve	213 311	45.64
Concelho de Tavira	11 412	41.46
Freguesia de Cachopo	109	23.14

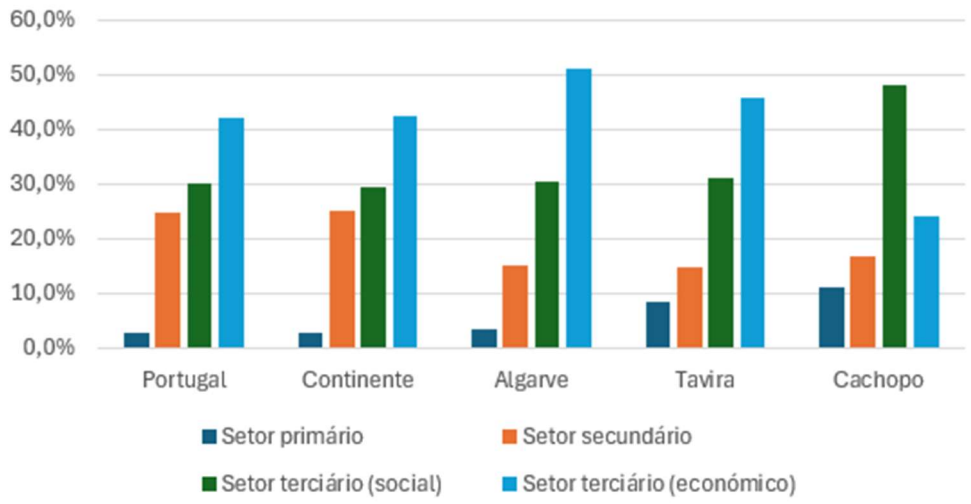
Fonte: INE (2022)

A análise da estrutura da população empregada por setor de atividade revela diferenças significativas entre o contexto nacional, regional e local, com especial destaque para a freguesia de Cachopo. À escala nacional, observa-se uma predominância do setor terciário económico, seguido pelo setor terciário social e pelo setor secundário, com o setor primário a assumir um

peso muito residual. Esta tendência é acentuada na região do Algarve, onde o setor terciário económico é ainda mais expressivo, refletindo a forte especialização regional nas áreas do turismo, comércio e serviços.

No concelho de Tavira, o padrão mantém-se semelhante ao regional, embora com uma ligeira subida do peso relativo do setor primário e do terciário social.

Na freguesia de Cachopo, a estrutura de emprego diferencia-se das restantes unidades territoriais. O setor terciário social assume um peso dominante, próximo dos 50 %, demonstrando a importância das funções ligadas à administração local, a serviços comunitários, fundamentais num território marcado por baixa densidade populacional e envelhecimento acentuado. O setor primário tem uma expressão significativa, próxima dos 12 %, ao nível da freguesia, confirmando a persistência de atividades agrícolas e florestais no tecido económico.



Fonte: INE (2022)

Figura 5.81 - População residente ativa empregada segundo os setores de atividade, em 2021

5.10.4 Estrutura da atividade económica

A análise do número de empresas segundo a CAE-REV3, em 2023, permite aferir que a estrutura empresarial da freguesia de Cachopo apresenta diferenças marcantes face ao conjunto do concelho de Tavira (INE, 2025).

Em Cachopo, destaca-se a forte dependência do setor primário, com a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca a representar 41.4 % das empresas, valor muito superior à média do concelho (12.6 %). Também o comércio por grosso e a retalho assume relevância na freguesia (22.9 %), valor que em termos proporcionais é bastante superior ao concelho de Tavira (11.2 %).

O alojamento e restauração apresenta apenas 11.4 % das empresas na freguesia, contrastando com a elevada expressão deste setor no concelho de Tavira (25.7 %) onde o setor é o que apresenta maior número de empresas, evidenciando a diferença entre a vocação turística do município e o carácter mais rural da freguesia.

Setores como as atividades imobiliárias, as atividades de consultoria e técnicas ou as atividades administrativas e de apoio, que têm presença considerável em Tavira, estão praticamente ausentes em Cachopo.

Quadro 5.62 - Empresas por Atividade económica na área de estudo em 2023

Atividade Económica	Algarve	Tavira	Cachopo
Total (n.º)	93 838	5 190	70
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	7.99 %	7.55 %	6.30 %
Indústrias extrativas	0.07 %	0.07 %	0.04 %
Indústrias transformadoras	4.58 %	4.65 %	2.28 %
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0.35 %	0.35 %	0.25 %
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0.09 %	0.09 %	0.06 %
Construção	7.14 %	7.21 %	9.17 %
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	14.39 %	14.54 %	11.53 %
Transportes e armazenagem	3.58 %	3.62 %	3.94 %
Alojamento, restauração e similares	8.32 %	8.13 %	21.12 %
Atividades de informação e de comunicação	2.25 %	2.27 %	1.32 %
Atividades imobiliárias	4.29 %	4.34 %	4.96 %
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	10.34 %	10.42 %	7.39 %
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	16.22 %	16.30 %	14.94 %
Educação	4.37 %	4.41 %	3.29 %
Atividades de saúde humana e apoio social	7.85 %	7.87 %	4.90 %
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	3.14 %	3.12 %	3.09 %
Outras atividades de serviços	5.04 %	5.07 %	5.41 %

Fonte: INE (2025)

A distribuição dos trabalhadores ao serviço em Tavira revela uma estrutura de emprego distinta do padrão nacional e, em parte, também da região do Algarve. O concelho apresenta uma forte concentração de trabalhadores no setor do turismo, com o alojamento e a restauração a absorverem a maior fatia da mão de obra local (26.7 %), superando mesmo o peso que este setor

já tem no conjunto regional (26.1 %). Este dado confirma a centralidade do turismo enquanto motor de emprego no território.

Outro traço diferenciador é a expressão do setor primário. A agricultura e atividades associadas empregam em Tavira uma proporção de pessoas muito superior (16.3 %) à verificada tanto no Algarve 5.6 %) como no Continente (4.3 %), revelando a permanência de uma base laboral ligada ao meio rural.

Quadro 5.63 - Pessoal ao serviço das Empresas por Atividade económica na área de estudo em 2023

Atividade Económica	Algarve	Tavira
Total (n.º)	218 856	10 393
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	5.58 %	16.25 %
Indústrias extrativas	0.14 %	0.24 %
Indústrias transformadoras	3.26 %	2.47 %
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0.12 %	0.14 %
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	1.07 %	2.76 %
Construção	10.86 %	9.85 %
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	14.31 %	12.62 %
Transportes e armazenagem	3.77 %	1.89 %
Alojamento, restauração e similares	26.10 %	26.70 %
Atividades de informação e de comunicação	1.11 %	0.89 %
Atividades imobiliárias	3.83 %	3.91 %
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	5.20 %	6.00 %
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	12.92 %	6.79 %
Educação	2.08 %	1.83 %
Atividades de saúde humana e apoio social	3.99 %	2.78 %
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	2.78 %	2.17 %
Outras atividades de serviços	2.86 %	2.68 %

Fonte: INE (2025)

A comparação entre a distribuição das pessoas ao serviço das empresas e os indicadores económicos (Valor Acrescentado Bruto (VAB) e volume de negócios) em Tavira revelam discrepâncias relevantes na produtividade dos diferentes setores.

O alojamento e restauração confirma-se como o principal motor da economia local: emprega uma elevada proporção de trabalhadores e, em simultâneo, contribui fortemente para o VAB e para o volume de negócios. Ainda assim, a produtividade individual neste setor tende a ser inferior a

outras atividades, já que a sua grande dimensão em termos de emprego não se traduz numa proporção equivalente em valor gerado.

A agricultura e atividades associadas destacam-se por empregar uma parcela muito significativa da população, mas o contributo para o VAB e para o volume de negócios é comparativamente reduzido. Isto evidencia uma baixa produtividade média por trabalhador, o que é característico de setores primários mais tradicionais.

A construção, por sua vez, combina um peso relevante em termos de pessoas ao serviço com uma contribuição ainda mais expressiva para o VAB e para o volume de negócios, o que revela um setor dinâmico e relativamente eficiente na criação de valor económico.

Setores como o comércio mantêm uma forte expressão no volume de negócios, mas proporcionalmente menor no VAB, sinalizando que parte significativa da sua atividade está ligada à circulação de bens e margens reduzidas.

Por outro lado, áreas como as consultorias, atividades científicas e técnicas ou as atividades imobiliárias, apesar de empregarem menos trabalhadores, apresentam uma participação positiva no VAB, revelando maior valor gerado por posto de trabalho e, consequentemente, uma maior intensidade de capital e conhecimento.

Quadro 5.64 - Valor acrescentado bruto das Empresas por Atividade económica na área de estudo em 2023

Atividade Económica	Algarve	Tavira
Total (€)	5 059 246 819	192 970 175
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	3.38 %	8.80 %
Indústrias extrativas	0.18 %	0.60 %
Indústrias transformadoras	3.29 %	3.15 %
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0.17 %	0.18 %
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	2.30 %	3.05 %
Construção	11.12 %	13.91 %
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	15.95 %	14.02 %
Transportes e armazenagem	3.32 %	1.38 %
Alojamento, restauração e similares	29.85 %	28.63 %
Atividades de informação e de comunicação	1.77 %	1.55 %
Atividades imobiliárias	4.61 %	5.85 %
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	5.80 %	7.51 %
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	9.09 %	4.49 %

Atividade Económica	Algarve	Tavira
Educação	1.16 %	0.63 %
Atividades de saúde humana e apoio social	4.04 %	2.80 %
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	2.90 %	2.02 %
Outras atividades de serviços	1.07 %	1.43 %

Fonte: INE (2022)

Quadro 5.65 - Volume de negócios das empresas por Atividade económica na área de estudo em 2023

Atividade Económica	Algarve	Tavira
Total (€)	14 112 390 848	545 185 742
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	2.83 %	8.12 %
Indústrias extrativas	0.17 %	0.27 %
Indústrias transformadoras	3.34 %	2.69 %
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0.15 %	0.10 %
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	1.73 %	2.67 %
Construção	11.44 %	14.20 %
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	33.35 %	32.98 %
Transportes e armazenagem	2.75 %	1.14 %
Alojamento, restauração e similares	21.64 %	19.73 %
Atividades de informação e de comunicação	0.90 %	0.84 %
Atividades imobiliárias	5.26 %	6.31 %
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	3.33 %	4.02 %
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	6.60 %	2.59 %
Educação	0.63 %	0.37 %
Atividades de saúde humana e apoio social	3.01 %	1.79 %
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	2.17 %	1.26 %
Outras atividades de serviços	0.68 %	0.92 %

Fonte: INE (2025)

5.10.5 ATIVIDADES NO LOCAL E NA ENVOLVENTE

Construções e aglomerados populacionais

Os aglomerados populacionais mais próximos da área do Projeto são Alcarias de Baixo a 244 m a sudeste da CSF e a 213 m a sudoeste corredor da Linha Elétrica, e Amoreira a 283 m a nordeste

do corredor da Linha Elétrica. O aglomerado populacional de Cachopo (que dá nome à freguesia) localiza-se a cerca de 3.2 km a sudoeste da área de estudo, enquanto a cidade de Tavira se localiza a mais de 26 km da área do estudo.

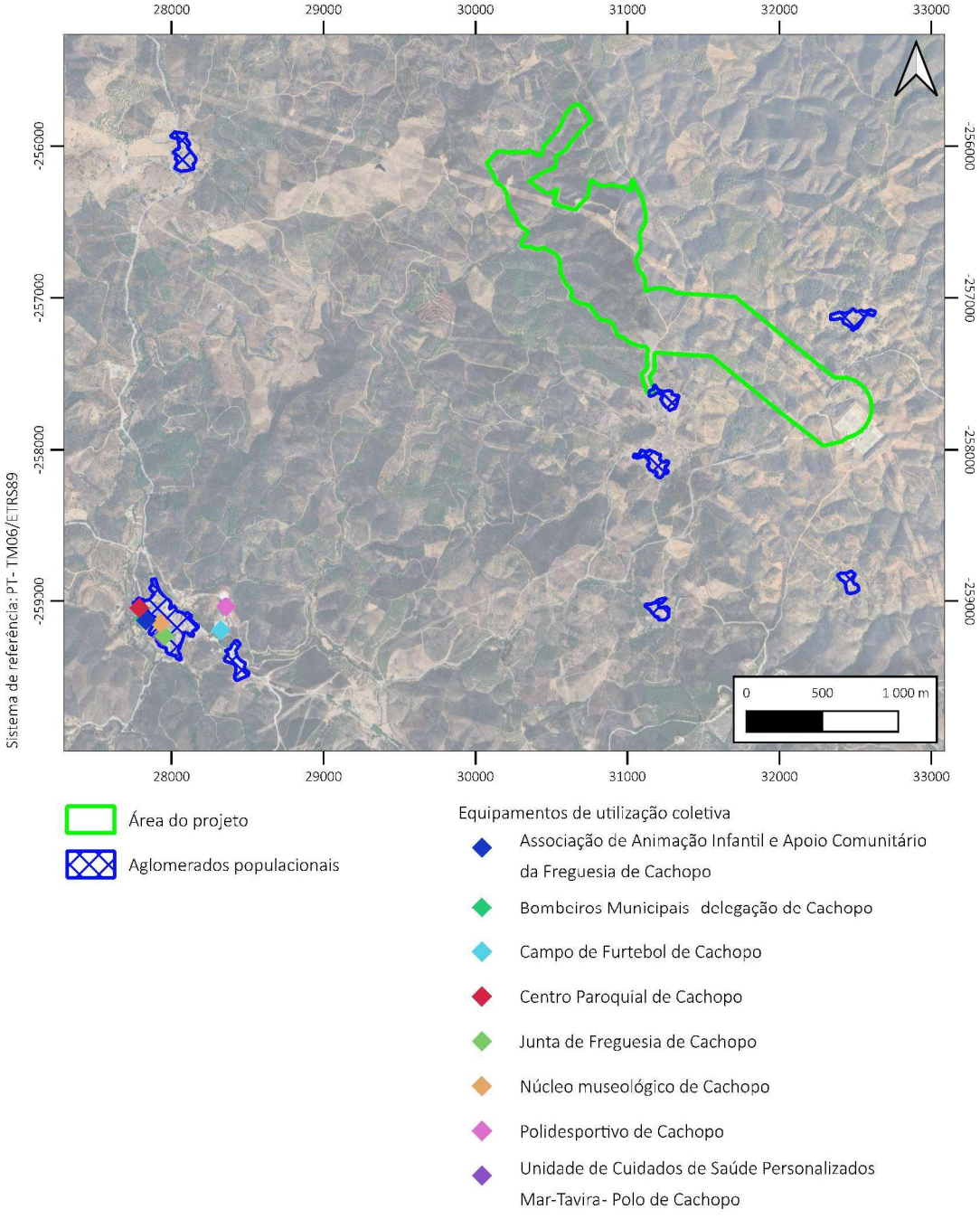


Figura 5.82 - Aglomerados populacionais e equipamentos de utilização coletiva na envolvente da área de estudo

Na envolvente imediata da área e fora dos aglomerados já referidos, apenas se conhece a existência de uma habitação unifamiliar localizada a cerca de 257 m a norte do corredor ambiental do presente estudo. No interior da área do Projeto não existem edificações, apenas a existência de um curral.

Na zona este da área de estudo da Linha Elétrica encontra-se a Subestação de Tavira- STVR, pertencente à REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A, sendo este o ponto de entrega da energia produzida na CSF de Terra Ruiva

Turismo

A base de dados do Turismo de Portugal (Registo Nacional de Turismo, consultado em agosto de 2025), indica, num raio de 5 km da Central Solar Fotovoltaica, a existência de 5 unidades de alojamento local, todas identificada no centro urbano do Cachopo, não estando identificados quaisquer empreendimentos turísticos (existentes ou com parecer favorável desta entidade). Das 5 unidades, a mais próxima localiza-se a cerca de 3.3 km a sudoeste do Projeto e corresponde a uma moradia denominada “Casa Chaveca” com capacidade para 6 utentes.



Fotografia 5.29 - PR1 D. Quixote e PR3 Montes Serranos



Fotografia 5.30 - PR2 Fonte da Zorra e GR13 Amoreira e Vauqueira

Acessos e caminhos locais

No interior da área do Projeto existem caminhos de acesso aos terrenos os quais correspondem a caminhos de terra batida.

O acesso à área do Projeto é realizado através de caminhos locais que se iniciam na EM505 atravessando o aglomerado de Casas Baixas e posteriormente Alcarias Baixas.



Fotografia 5.31 - Troço da EM505



Fotografia 5.32 - Caminho local pavimentado de acesso à CSF



Fotografia 5.33 - Caminho local pavimentado Alcarias de Baixo



Fotografia 5.34 - Acesso em terra batida à CSF

O tráfego na zona, sobretudo nos caminhos locais, é bastante reduzido, dado que a maioria dos seus utilizadores são residentes em Alcarias de Baixo e Casas Baixas, utilizando-os para aceder às suas habitações ou a áreas agrícolas/florestais. Contudo, não existem dados conhecidos para a EM505, não sendo possível estimar o tráfego médio diário ou mensal neste troço.

A área de estudo é abrangida pelos seguintes percursos pedonais (Figura 5.83).

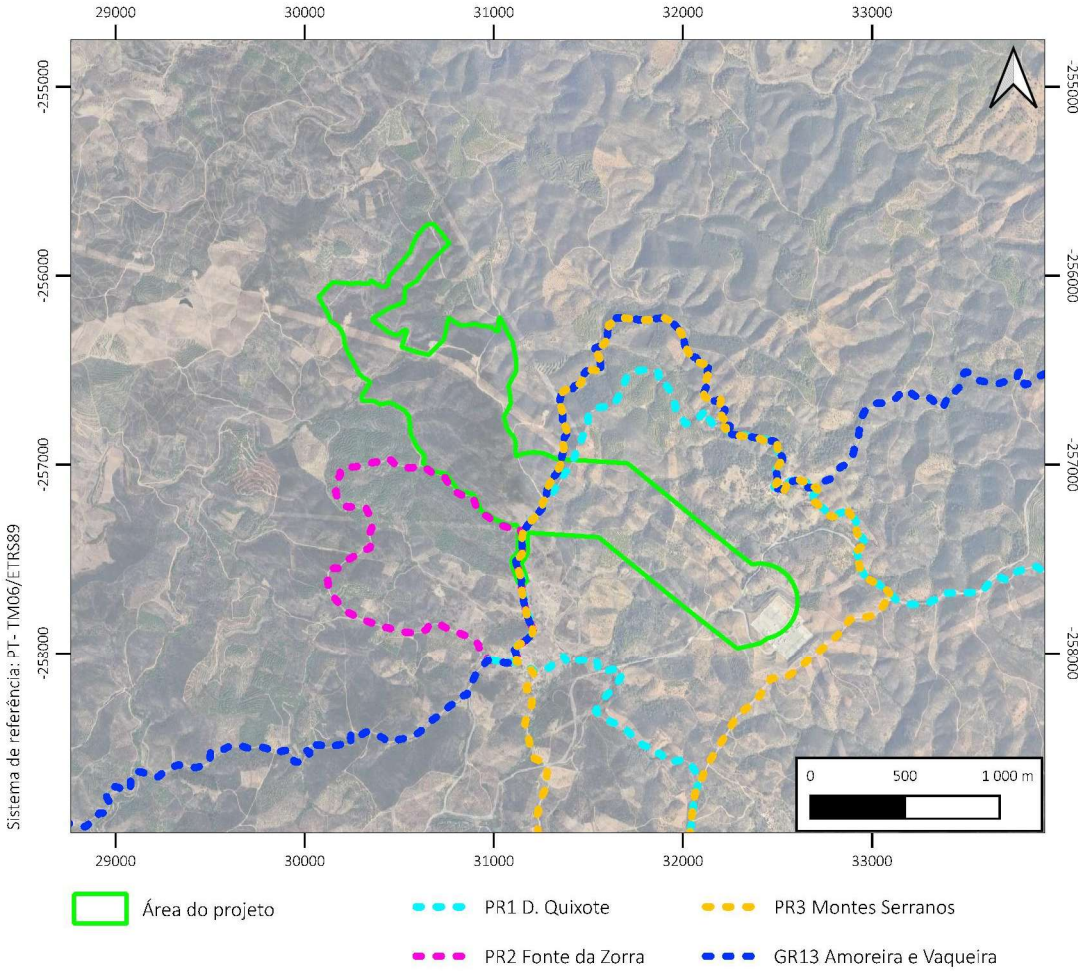


Figura 5.83 – Percursos pedonais na área de estudo e envolvente

Equipamentos de utilização coletiva

O equipamento de utilização coletiva mais próximo da Central Solar Fotovoltaica corresponde ao Polidesportivo de Cachopo, localizado a cerca de 3.0 km a sudeste da área do Projeto e a norte da EN397. Ainda no centro urbano de Cachopo, encontram-se outros equipamentos de utilização coletiva como o campo de futebol, a unidade de cuidados de saúde e o núcleo museológico (Figura 5.82).

5.11 SAÚDE HUMANA

5.11.1 METODOLOGIA

A caracterização do estado atual do ambiente relativamente ao fator ambiental Saúde Humana, teve como principais objetivos:

- Identificar as populações e grupos potencialmente expostos a fatores de risco associados ao Projeto (recetores sensíveis), incluindo residentes permanentes e utilizadores de equipamentos coletivos situados na área de influência do Projeto; esta identificação foi realizada na zona envolvente próxima do Projeto, através de análise geográfica, análise demográfica e visita de campo. Em termos temporais, foi analisada a situação atual e avaliada a possibilidade de uma futura aproximação ao Projeto de recetores sensíveis, tendo em conta o tempo de vida útil do Projeto;
- Estabelecer uma base de referência comparativa que permita avaliar de forma fundamentada os impactes diretos e indiretos do Projeto sobre a saúde humana e definir medidas adequadas de minimização e monitorização, integrando informação proveniente do Perfil Local de Saúde desenvolvido pelo Sistema Nacional de Saúde; estes dados serão complementados com dados estatísticos do Instituto Nacional de Estatística (INE) e BI- CSP;
- Caracterizar o estado atual do ambiente e a sua previsível evolução sem Projeto no que respeita a parâmetros ambientais com potencial impacte na saúde humana, nomeadamente qualidade do ar, ruído ambiente, recursos hídricos, contaminação do solo e a eventual existência de campos eletromagnéticos. Esta caracterização foi realizada com a informação recolhida noutros fatores ambientais. Após a recolha dessa informação, foi efetuada uma avaliação qualitativa e, sempre que possível, quantitativa do risco potencial dos recetores sensíveis por exposição às emissões para o ar, emissões sonoras, emissões para a água e para o solo, provenientes das atividades desenvolvidas atualmente na zona onde será implementado o Projeto.

A definição da área de estudo para o fator Saúde Humana terá por base os seguintes critérios:

- A localização das populações e grupos potencialmente expostos a fatores de risco associados ao Projeto (recetores sensíveis), nomeadamente aglomerados populacionais, habitações isoladas, escolas, hospitais e outros locais;

- O nível geográfico da informação estatística do Perfil Local de Saúde ou de outra informação disponível, como o Bilhete de Identidade dos Cuidados de Saúde Primários (BI-CSP);
- A definição da área em estudo dos fatores ambientais com potencial impacte na saúde humana, nomeadamente qualidade do ar, ruído ambiente, recursos hídricos, contaminação do solo e a eventual existência de campos eletromagnéticos.

As fontes de informação e entidades a contactar foram:

- Visita de campo à zona de incidência direta do Projeto;
- Localização georreferenciada de recetores sensíveis;
- Dados recolhidos pelas equipas dos fatores ambientais com potencial impacte na saúde humana, nomeadamente qualidade do ar, ruído ambiente, recursos hídricos ou contaminação do solo;
- Perfil Local de Saúde do ACeS Sotavento e BI-CSP;
- INE- Dados demográficos e socioeconómicos;
- Direção Geral de Saúde (DGS) – Outros dados de saúde humana;
- Câmara Municipal de Tavira – Plano Diretor Municipal (PDM) de Tavira.

5.11.2 ENQUADRAMENTO DA REGIÃO

Os aglomerados populacionais mais próximos da área do Projeto são Alcarias de Baixo a 244 m a sudeste da área de implantação do Projeto da Central Solar Fotovoltaica (CSF) de Terra Ruiva e a 213 m a sudoeste corredor da Linha Elétrica, e Amoreira a 283 m a nordeste do corredor da Linha Elétrica. No Quadro 5.66 apresentam-se as distâncias da área do Projeto aos aglomeradores populacionais existentes num raio de 2 km do limite da CSF de Terra Ruiva e corredor da Linha Elétrica. Não obstante, salienta-se que o aglomerado populacional de Cachopo (que dá nome à freguesia) localiza-se a cerca de 3.2 km a sudoeste da CSF de Terra Ruiva, enquanto a cidade de Tavira (sede de concelho) se localiza a mais de 26 km em linha reta da área do Projeto.

Na envolvente imediata da área do Projeto e fora dos aglomerados referidos, apenas se conhece a existência de uma habitação unifamiliar localizada a cerca de 257 m a norte da área de estudo da Linha Elétrica.

Quadro 5.66 - Distância dos aglomerados populacionais à área do Projeto

Aglomerado populacional	CSF de Terra Ruiva	Corredor da Linha Elétrica
Amoreira	1 080 m a E	283 m a NE
Alcarias de Baixo	244 m a SE	213 m a SW
Casas Baixas	673 m a SE	643 m a SW
Passa Frio	1 925 m a SE	844 m a SE
Garcia	1 649 m a S	1 429 m a S
Vale do Ôdre	1 911 m a W	3 021 m a NW

5.11.3 Caracterização Demográfica e Socioeconómica da Área do Projeto

A caracterização demográfica e socioeconómica da área de influência do Projeto constitui um elemento fundamental para a avaliação do fator ambiental Saúde Humana.

Esta análise, realizada a partir dos indicadores estatísticos, maioritariamente disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) entre 2001 e 2024, permite compreender as condições de vida, o perfil etário, o grau de vulnerabilidade social e a situação económica da população da área de influência do Projeto, servindo assim de base para a futura identificação de potenciais impactes do Projeto sobre a saúde humana.

A caracterização demográfica e socioeconómica incide, sempre que possível, sobre a freguesia de Cachopo e concelho de Tavira, mas também, para alguns indicadores, sobre a região do Algarve e Portugal continental.

A freguesia de Cachopo está localizada em pleno Barrocal serrano algarvio, um território de baixa densidade populacional, com elevada taxa de envelhecimento e uma marcada regressão demográfica. O contexto regional de Tavira e do Algarve apresenta, por contraste, tendências de crescimento e diversificação económica, associadas ao turismo e aos serviços.

Tal como pode ser observado no Quadro 5.57, o comportamento populacional das últimas décadas revela contrastes muito expressivos entre o litoral (freguesia de Santa Luzia, União das Freguesias (UF) de Conceição e Cabanas de Tavira, UF Luz de Tavira e Santo Estêvão e UF Tavira) e o interior (freguesia de Cachopo e freguesia de Santa Catarina da Fonte do Bisco) do concelho de Tavira, traduzindo padrões diferenciados de densidade, envelhecimento e vitalidade demográfica, com impacte direto nas condições de bem-estar e nos fatores de vulnerabilidade humana.

A nível nacional, Portugal apresenta uma população praticamente estabilizada entre 2001 e 2021 (-0.14 %), mas com um envelhecimento acentuado e uma redução clara das classes jovens. O

Algarve, em contrapartida, regista um aumento de 18.25 % da população, refletindo a atratividade das áreas costeiras e o peso do turismo. No entanto, este crescimento é espacialmente desigual, concentrando-se nas freguesias litorais e urbanas, enquanto as freguesias serranas, como Cachopo, continuam a perder população.

O concelho de Tavira segue esta tendência dual, isto é, entre 2001 e 2021 cresceu cerca de 10.1 %, impulsionado pelas freguesias da faixa litoral, nomeadamente a UF Conceição e Cabanas de Tavira (+36.3 %) e a UF Tavira (+22.7 %). Em oposição, Cachopo registou uma redução populacional de 54.1 % nas duas últimas duas décadas, atingindo em 2021 apenas 471 residentes e uma densidade populacional extremamente baixa de 2.31 hab/km². Esta recessão demográfica reflete um processo de envelhecimento e desertificação humana característico da serra algarvia.

As pirâmides etárias da freguesia de Cachopo (Figura 5.85) ilustram de forma clara este processo regressivo.

Em 2001, a estrutura populacional ainda apresentava uma base moderada (grupos etários até 39 anos), embora já com predomínio dos escalões acima dos 60 anos. Em 2011, a base estreita-se significativamente, revelando a possível saída da população jovem e ativa e o reforço das classes seniores, sobretudo entre os 70-89 anos. Em 2021, a pirâmide assume a forma invertida, típica de populações envelhecidas, onde a população acima dos 70 anos representa a maioria, com especial concentração nas faixas 70-89 anos, enquanto a população menor de 20 anos é residual.

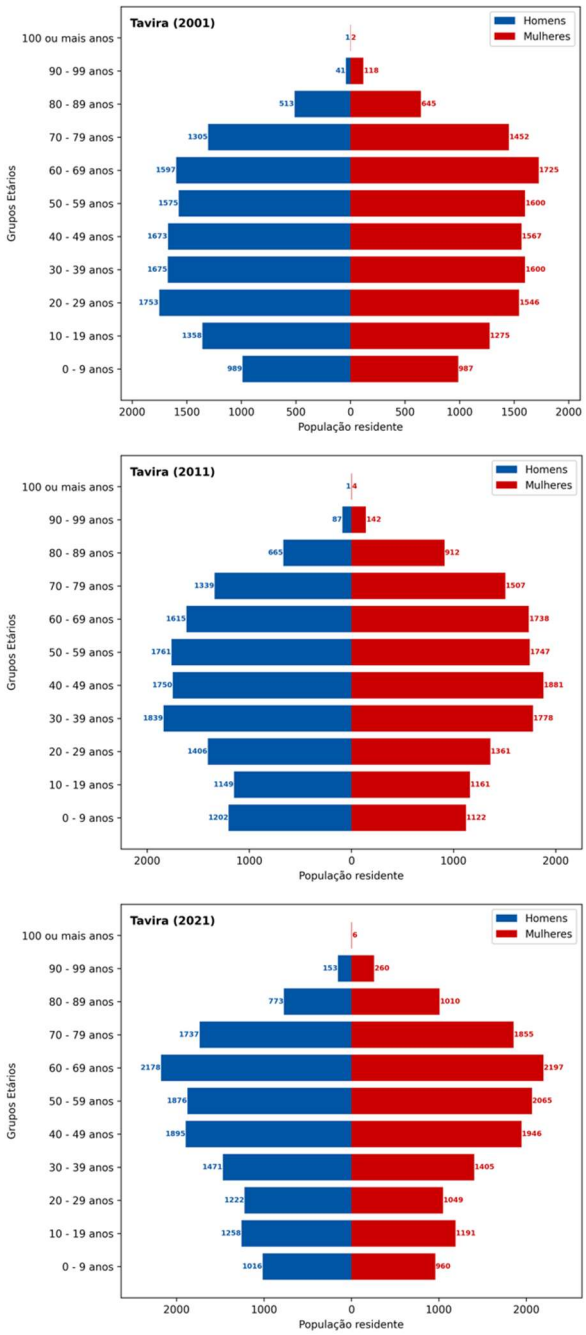
Em contraste, as pirâmides etárias do concelho de Tavira (Figura 5.84) revelam uma estrutura mais equilibrada e dinâmica. A base, embora ligeiramente estreitada ao longo das décadas, mantém ainda um contingente significativo de população jovem e adulta, o que assegura alguma capacidade de renovação geracional. O aumento dos grupos de idade acima dos 60 anos é notório, acompanhando o envelhecimento generalizado do país, mas o concelho conserva uma distribuição demográfica que sustenta a continuidade dos serviços e da atividade económica.

No caso de Cachopo, o envelhecimento acentuado e o despovoamento têm implicações diretas no fator Saúde Humana. O predomínio de população idosa pode traduzir-se numa maior prevalência de doenças crónicas, dependência e necessidade de acompanhamento médico regular. Simultaneamente, a dispersão habitacional e a orografia montanhosa dificultam o acesso a cuidados de saúde, ao transporte público e a redes de emergência. A ausência população limita também a manutenção de serviços locais de proximidade (postos médicos, farmácias, apoio domiciliário, etc.), agravando o risco de isolamento e vulnerabilidade social, especialmente entre os idosos que vivem sozinhos.

Quadro 5.67 - Evolução da população residente em termos nacionais, regionais e na área de estudo, entre 2001 e 2021

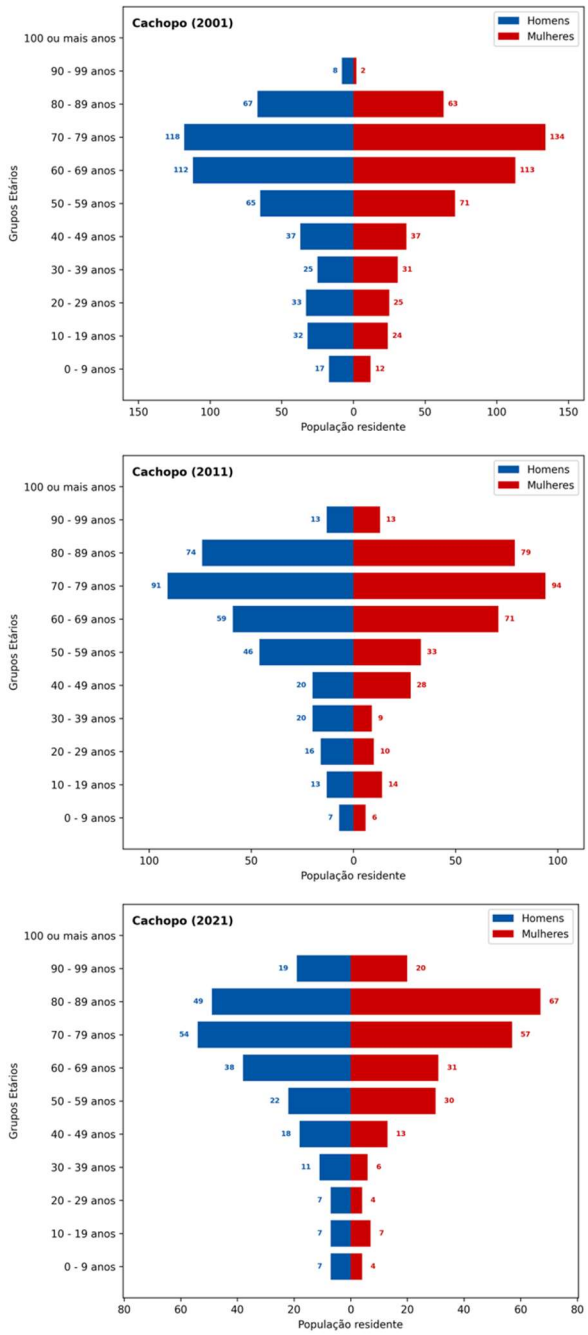
Local de residência	População residente (hab)			Variação (%)		Densidade populacional 2021 (hab./km^2)
	2001	2011	2021	2001/2021	2011/2021	
Portugal (Continente)	9 869 343	10 047 621	9 855 909	-0.14%	-1.91%	93.53
Região do Algarve	395 218	451 006	467 343	18.25%	3.62%	93.53
Concelho de Tavira	24 997	26 167	27 523	10.11%	5.18%	45.34
Freguesia de Cachopo	1 026	716	471	-54.09%	-34.22%	2.31
Santa Catarina da Fonte do Bisco	2 085	1 809	1 873	-10.17%	3.54%	15.93
Santa Luzia	1 729	1 455	1 589	-8.10%	9.21%	186.92
UF Conceição e Cabanas de Tavira	Conceição- 1 446 Cabanas de Tavira – 1 070	Conceição- 1 438 Cabanas de Tavira – 1 081	3 428	36.25%	36.09%	49.36
UF Luz de Tavira e Santo Estêvão	Luz de Tavira- 3 778 Santo Estêvão- 1 287	Luz de Tavira- 3 355 Santo Estêvão- 1 180	4 730	-6.61%	4.30%	78.95
UF Tavira (Santa Maria e Santiago)	Tavira (Santa Maria)- 6 672 Tavira (Santiago) – 5 904	Tavira (Santa Maria) – 8 836 Tavira (Santiago) – 6 297	15 432	22.71%	1.98%	104.27

Fonte: INE



Fonte: INE

Figura 5.84 – Pirâmide Etária do concelho de Tavira em 2001, 2011 e 2021



Fonte: INE

Figura 5.85 – Pirâmide Etária da freguesia de Cachopo em 2001, 2011 e 2021

Os indicadores do Quadro 5.68 (Índice de Envelhecimento) reforçam o envelhecimento da população e da regressão demográfica na zona do Projeto.

Em Cachopo, o Índice de Envelhecimento aumentou de 1 036 idosos por 100 jovens (2001) para 1 700 (2021), ou seja, há 17 idosos por cada jovem. No concelho de Tavira, este valor é 252.1, e em Portugal 184.6, demonstrando o extremo envelhecimento local.

O Índice de Dependência de Idosos (Quadro 5.69) atingiu 113.1 em 2001, 174.1 em 2011 e 208.16 em 2021, revelando uma progressão constante e muito acentuada da dependência da população idosa em relação à população ativa.

Em termos práticos, em 2021, em Cachopo, existiam mais de dois idosos por cada pessoa em idade ativa, o que traduz uma situação demográfica crítica.

Este valor é quase seis vezes superior à média nacional e quatro vezes superior ao concelho de Tavira, confirmando que tal condição implica desafios sérios ao nível da prestação de cuidados de saúde, mobilidade, segurança e coesão social, e revela a vulnerabilidade da população face a qualquer alteração ambiental ou económica que possa afetar o território.

Já o Índice de Dependência de Jovens (Quadro 5.70) mantém-se muito baixo (12.2 em 2021), revelando a escassez de população em idade escolar e pré-escolar.

Estas condições, para além de outros fatores, podem traduzir-se em isolamento social e risco de solidão prolongada, agravando a vulnerabilidade psicológica.

No contexto do Projeto, a reduzida presença de jovens e a preponderância de idosos significam que os impactes diretos na população ativa são muito limitados, mas reforçam a necessidade de minimizar impactes (ruído, poeiras, etc.) sobre uma população envelhecida.

Quadro 5.68 - Índice de envelhecimento em termos nacionais, regionais e na área de estudo, entre 2001 e 2021

Local	2001	2011	2021
Portugal (Continente)	104.5	130.6	184.6
Região do Algarve	127.5	131.1	176.7
Concelho de Tavira	187.3	177.4	252.1
Freguesia de Cachopo	1 036.0	1 560.7	1 700.0

Índice de Envelhecimento: Relação entre a população idosa e a população jovem, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos (expressa habitualmente por 100 pessoas dos 0 aos 14 anos).
Fonte: INE

Quadro 5.69 - Índice de dependência de idosos em termos nacionais, regionais e na área de estudo, entre 2001 e 2021

Local	2001	2011	2021
Portugal (Continente)	24.3	29.3	37.31
Região do Algarve	27.8	29.6	37.79
Concelho de Tavira	36.4	38.0	49.59
Freguesia de Cachopo	113.1	174.1	208.16

Índice de Dependência de Idosos – Relação entre a população idosa e a população em idade ativa, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos (expressa habitualmente por 100 pessoas com 15-64 anos).
Fonte: INE

Quadro 5.70 - Índice de dependência de jovens em termos nacionais, regionais e na área de estudo, entre 2001 e 2021

Local	2001	2011	2021
Portugal (Continente)	23.3	22.4	20.2
Região do Algarve	21.8	22.6	21.4
Concelho de Tavira	19.4	21.4	19.7
Freguesia de Cachopo	10.9	11.2	12.2

Índice de Dependência de Jovens – Relação entre a população jovem e a população em idade ativa, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos (expressa habitualmente por 100 pessoas com 15-64 anos).
Fonte: INE

A baixa natalidade é um traço estrutural da freguesia. O Quadro 5.71 indica que entre 2018 e 2024 nasceram apenas oito crianças em Cachopo, com vários anos (2021, 2023, 2024) sem qualquer nascimento registado. Este dado confirma a ausência de renovação geracional e o risco de extinção demográfica.

A nível concelhio, Tavira apresenta valores modestos, mas mais regulares (≈200 nados-vivos/ano).

O Quadro 5.72 (Taxa Bruta de Natalidade) mostra que Tavira tem valores inferiores à média regional e nacional, nomeadamente 6.5‰ em 2024, face a 8.9‰ no Algarve e 7.9‰ em Portugal.

Por outro lado, a Esperança de Vida à Nascença (Quadro 5.73) revela um quadro positivo a nível nacional e regional, atingindo 81.55 anos no Continente e 80.46 anos no Algarve em 2022-2024. No entanto, em contextos rurais isolados como Cachopo, a distância física aos serviços de saúde e a escassez de infraestruturas médicas primárias tendem a limitar o acesso à prevenção e à vigilância médica, reduzindo a qualidade de vida dos idosos e podendo agravar desigualdades de saúde.

Quadro 5.71 – Número de Nados-vivos no concelho de Tavira entre 2018 e 2024

Local	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Concelho de Tavira	202	200	194	199	188	202	182
Freguesia de Cachopo	1	4	2	0	1	0	0
Santa Catarina da Fonte do Bisco	9	10	3	2	10	8	6
Santa Luzia	11	13	13	10	7	12	11
UF Conceição e Cabanas de Tavira	20	21	15	26	19	33	23
UF Luz de Tavira e Santo Estêvão	28	31	35	32	29	40	36
UF Tavira (Santa Maria e Santiago)	133	121	126	129	122	109	106

Nado-Vivo – Produto do nascimento vivo.
Fonte: INE

Quadro 5.72 - Taxa bruta de natalidade (‰) em termos nacionais e regionais entre 2021 e 2024

Local	2021	2022	2023	2024
Portugal (Continente)	7.6	8.0	8.1	7.9
Região do Algarve	8.8	8.6	9.2	8.9
Concelho de Tavira	7.2	6.8	7.3	6.5

Taxa Bruta de Natalidade – Número de nados vivos ocorrido durante um determinado período, normalmente um ano civil, referido à população média desse período (habitualmente expressa em número de nados vivos por 1 000 habitantes).
Fonte: INE

Quadro 5.73 - Esperança de vida à nascença em termos nacionais e regionais entre 2021 e 2024

Local	2020- 2022	2021- 2023	2022- 2024
Portugal (Continente)	81.07	81.31	81.55
Região do Algarve	79.99	80.21	80.46

Esperança de Vida à Nascença – Número médio de anos que uma pessoa à nascença pode esperar viver, mantendo-se as taxas de mortalidade por idades observadas no momento.
Fonte: INE

O nível de escolaridade é um dos determinantes sociais mais relevantes da saúde. De acordo com o apresentado no Quadro 5.74, em 2021, 63.5 % da população de Cachopo tinha apenas o ensino básico e 26.1 % não possuía qualquer grau de ensino concluído. Nesta freguesia, apenas 3.8 % tinha ensino superior.

Comparativamente, no concelho de Tavira, em 2021, 16.6 % da população não tinha qualquer nível de escolaridade, 46.1 % tinha ensino básico, 21.9 % tinha ensino secundário, e 14.3 % com ensino superior. Ou seja, Cachopo apresenta níveis de qualificação e literacia muito baixos.

O Quadro 5.75 (Taxa de Analfabetismo) confirma esta fragilidade, isto é, em 2021, a taxa de analfabetismo em Cachopo era 18.9 %, contra 4.3 % em Tavira e 3 % no Continente.

Apesar da melhoria face a 1991 (38.3 %), o valor continua seis vezes superior à média nacional, evidenciando por vezes a exclusão digital e informacional, o que pode representar um obstáculo à promoção da saúde e ao acesso a serviços de saúde.

Quadro 5.74 – Nível de escolaridade mais elevado completo da população residente no concelho de Tavira e na Freguesia de Cachopo em 2021

Nível de escolaridade	Concelho de Tavira		Freguesia de Cachopo	
	N.º	%	N.º	%
Nenhum	4 576	16.6	123	26.1
Ensino básico	12 700	46.1	299	63.5
1.º ciclo	5 456	19.8	224	47.6
2.º ciclo	2 705	9.8	30	6.4
3.º ciclo	4 539	16.5	45	9.6

Nível de escolaridade	Concelho de Tavira		Freguesia de Cachopo	
	N.º	%	N.º	%
Ensino secundário	6 039	21.9	27	5.7
Ensino pós-secundário	264	1.0	4	0.8
Ensino superior	3 944	14.3	18	3.8
Curso técnico superior profissional	36	0.1	0	0.0
Bacharelato	421	1.5	1	0.2
Licenciatura	2 655	9.6	12	2.5
Mestrado	696	2.5	5	1.1
Doutoramento	136	0.5	0	0.0
Total	27 523	100	471	100

Nível de Escolaridade Completo – Nível de escolaridade mais elevado que foi concluído com êxito, ou para o qual se obteve equivalência, e que confere um certificado ou um diploma.
Fonte: INE

Quadro 5.75 – Taxa de analfabetismo (%) em termos nacionais e regionais entre 1991 e 2021

Local	1991	2001	2011	2021
Portugal (Continente)	10.93	8.93	5.19	3.04
Região do Algarve	14.23	10.43	5.34	3.14
Concelho de Tavira	19.12	14.06	7.75	4.28
Freguesia de Cachopo	38.32	36.31	29.02	18.91

Analfabetismo - Indivíduos com 10 ou mais anos que não sabem ler nem escrever, isto é, que é incapaz de ler e compreender uma frase escrita ou escrever uma frase completa.
Fonte: INE

Relativamente aos dados de emprego e estrutura produtiva, no Quadro 5.76 é possível verificar que Cachopo apresentava, em 2001, uma Taxa de Desemprego de 4.1 %, 6.4 % em 2011 e apenas 0.9 % em 2021. Esta aparente melhoria em 2021 resultou da forte diminuição da população ativa, e não de uma expansão económica da região.

Tal como referido no fator ambiental Socioeconomia, a análise dos dados do Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP) relativos ao número de indivíduos desempregados (Quadro 5.77) evidencia a forte sazonalidade do mercado de trabalho na região do Algarve. Nos meses de menor atividade turística, a região apresenta um número significativamente mais elevado de pessoas inscritas no IEFP, enquanto nos meses de Verão, o desemprego regista uma acentuada redução.

O concelho de Tavira acompanha esta tendência regional, ainda que com menor expressão face ao conjunto do Algarve, também aqui se verifica uma diminuição do desemprego durante o verão, reforçando o padrão de sazonalidade no mercado de trabalho local.

A estrutura produtiva local é caracterizada no Quadro 5.78 (População empregada por atividade económica). Em 2021, cerca de 25 % dos trabalhadores de Cachopo estavam em atividades de saúde humana e apoio social, seguidos da Administração Pública (13.9 %), construção (13 %), e agricultura (11.1 %). Estes valores revelam dependência do setor público e dos serviços sociais, típica de zonas envelhecidas.

Em Tavira e no Algarve, os setores dominantes são o turismo e a restauração (12.8 % e 14.5 % respetivamente), o Comércio por grosso e a retalho (15.8 % e 17.8 % respetivamente) e a construção (9.0 % e 9.4 % respetivamente), com maior diversificação económica.

O Quadro 5.79 (Empresas por atividade económica) confirma a estrutura microempresarial e primária de Cachopo, com 41.4 % das empresas no setor da agricultura e produção animal, 22.9 % no Comércio por grosso e a retalho e 11.4 % no alojamento e restauração. Salienta-se a baixa expressão de indústrias transformadoras, quer em Cachopo, em Tavira e no Algarve.

Esta fragilidade limita a diversificação de rendimentos e contribui para a dependência de transferências sociais, fator que pode influenciar a perceção da população perante investimentos externos (como o Projeto da CSF de Terra Ruiva).

Quadro 5.76 – Taxa de desemprego (%) em termos nacionais e regionais entre 2001 e 2021

Local	2001	2011	2021
Portugal (Continente)	6.8	13.19	8.06
Região do Algarve	6.2	15.74	11.80
Concelho de Tavira	6.3	15.12	9.13
Freguesia de Cachopo	4.1	6.40	0.92

Taxa De Desemprego – Taxa que define a relação entre a população desempregada e a população ativa.
Fonte: INE

Quadro 5.77 – Número de desempregados em termos nacionais e regionais em 2024 e 2025

Local	Novembro 2024	Março 2025	Julho 2025	Setembro 2025
Portugal (Continente)	311 117	318 137	283 438	293 171
Região do Algarve	19 281	19 431	9 549	10 216
Concelho de Tavira	688	623	365	443

Fonte: IEFP

Quadro 5.78 – População empregada por atividade económica (CAE Rev. 3) na área de estudo entre 2011 e 2021

Setor de atividade	2011			2021		
	Algarve	Tavira	Cachopo	Algarve	Tavira	Cachopo
Total	186 191	10 108	161	188 144	10 370	108
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	3.3 %	6.9 %	18.6 %	3.6 %	8.5 %	11.1 %

Setor de atividade	2011			2021		
	Algarve	Tavira	Cachopo	Algarve	Tavira	Cachopo
Indústrias extrativas	0.2 %	0.3 %	0.0 %	0.2 %	0.3 %	0.0 %
Indústrias transformadoras	4.7 %	4.3 %	4.3 %	4.2 %	3.6 %	3.7 %
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0.6 %	0.7 %	1.2 %	0.2 %	0.2 %	0.0 %
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0.8 %	1.1 %	0.0 %	1.0 %	1.8 %	0.0 %
Construção	9.8 %	11.3 %	18.0 %	9.4 %	9.0 %	13.0 %
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	18.9 %	16.9 %	12.4 %	17.5 %	15.8 %	10.2 %
Transportes e armazenagem	2.9 %	2.3 %	1.2 %	3.2 %	2.4 %	2.8 %
Alojamento, restauração e similares	16.7 %	14.2 %	8.1 %	14.5 %	12.8 %	8.3 %
Atividades de informação e de comunicação	1.2 %	1.3 %	0.0 %	1.5 %	1.4 %	0.0 %
Atividades financeiras e de seguros	1.7 %	2.2 %	0.6 %	1.4 %	1.6 %	0.0 %
Atividades imobiliárias	1.4 %	1.1 %	0.0 %	2.1 %	2.1 %	0.0 %
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	3.6 %	3.7 %	0.6 %	4.4 %	4.8 %	0.9 %
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	6.1 %	4.8 %	0.6 %	6.1 %	4.4 %	1.9 %
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	8.0 %	9.5 %	9.9 %	8.7 %	9.9 %	13.9 %
Educação	8.0 %	8.2 %	0.6 %	7.3 %	7.5 %	0.9 %
Atividades de saúde humana e apoio social	7.1 %	6.7 %	16.1 %	9.1 %	8.7 %	25.0 %
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	1.9 %	1.6 %	0.0 %	1.8 %	1.7 %	0.9 %
Outras atividades de serviços	2.1 %	1.8 %	6.2 %	2.6 %	2.2 %	4.6 %
Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	1.1 %	1.0 %	1.2 %	1.1 %	1.1 %	2.8 %
Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %

Fonte: INE

Quadro 5.79 - Empresas por Atividade económica na área de estudo em 2023

Setor de atividade	Algarve	Tavira	Cachopo
Total	93 838	5 190	70
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	6.30 %	12.62 %	41.43 %
Indústrias extrativas	0.04 %	0.10 %	0 %
Indústrias transformadoras	2.28 %	1.97 %	2.86 %

Setor de atividade	Algarve	Tavira	Cachopo
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0.25 %	0.29 %	0 %
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	0.06 %	0.06 %	0 %
Construção	9.17 %	7.30 %	5.71 %
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	11.53 %	11.21 %	22.86 %
Transportes e armazenagem	3.94 %	2.29 %	0 %
Alojamento, restauração e similares	21.12 %	25.68 %	11.43 %
Atividades de informação e de comunicação	1.32 %	1.41 %	0 %
Atividades imobiliárias	4.96 %	5.11 %	0 %
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	7.39 %	7.84 %	1.43 %
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	14.94 %	10.35 %	5.71 %
Educação	3.29 %	3.12 %	1.43 %
Atividades de saúde humana e apoio social	4.90 %	3.33 %	1.43 %
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	3.09 %	3.28 %	1.43 %
Outras atividades de serviços	5.41 %	4.05 %	4.29 %

Fonte: INE

O rendimento médio declarado por sujeito passivo (Quadro 5.80) em Cachopo cresceu de 7 153 € (2018) para 9 261 € (2023), mas continua muito abaixo do Algarve (14 546 €) e de Portugal (15 938 €). Este diferencial de cerca de 40 % reflete o peso de pensões e baixos salários e a escassa presença de profissões qualificadas na região próxima do Projeto da CSF de Terra Ruiva.

Em paralelo, o Quadro 5.81 mostra que, a partir de 2021, o concelho de Tavira apresentou uma diminuição de beneficiários do Rendimento Social de Inserção (RSI), atingindo 13.1 ‰ em 2024, valor mais reduzido do que o Algarve (21.9 ‰) e Portugal Continental (23.8 ‰).

O Quadro 5.82 indica uma elevada proporção de pensionistas no concelho (351 por 1 000 habitantes em idade ativa), evidenciando envelhecimento e dependência de rendimentos fixos.

Quadro 5.80 – Rendimento bruto declarado por sujeito passivo (€) em termos nacionais e regionais entre 2018 e 2023

Local	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Portugal (Continente)	13 096 €	13 620 €	13 731 €	14 386 €	15 158 €	15 938 €
Região do Algarve	11 996 €	12 386 €	12 124 €	12 944 €	13 951 €	14 546 €
Concelho de Tavira	11 507 €	11 615 €	11 662 €	12 565 €	13 469 €	13 712 €
Freguesia de Cachopo	7 153 €	7 737 €	7 845 €	8 467 €	9 231 €	9 261 €

Rendimento Bruto Declarado – Rendimento que corresponde: 1) ao valor do rendimento não isento antes de efetuada qualquer dedução específica para as categorias A (Trabalho dependente) e H (Pensões); 2) ao valor do rendimento líquido, ou seja, ao valor do rendimento depois de efetuadas as respetivas deduções específicas, para as restantes categorias.
Sujeito Passivo – Pessoa singular que reside em território português e que, nele não residindo, aí obtém rendimentos.
Fonte: INE

Quadro 5.81 – Beneficiários do rendimento social de inserção, da segurança social por 1 000 habitantes em idade ativa (‰) em termos nacionais e regionais entre 2015 e 2024

Local	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Portugal Continental	31.33	30.45	30.58	29.95	28.30	27.37	27.97	27.87	25.48	23.79
Algarve	24.82	22.97	22.13	20.36	20.11	23.68	27.37	30.32	25.28	21.87
Concelho de Tavira	11.50	9.36	9.72	10.74	9.20	14.69	17.05	16.56	14.68	13.08

Rendimento Social de Inserção – Prestação incluída no subsistema de solidariedade e num programa de inserção, de modo a conferir às pessoas e aos seus agregados familiares apoios adaptados à sua situação pessoal, que contribuam para a satisfação das suas necessidades essenciais e que favoreçam a progressiva inserção laboral, social e comunitária.
Fonte: INE

Quadro 5.82 – Pensionistas da segurança social por 1 000 habitantes em idade ativa (‰) em termos nacionais e regionais entre 2014 e 2023

Local	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Portugal Continental	342.98	344.33	344.56	343.76	340.47	339.24	340.01	341.61	334.22	342.98
Algarve	308.49	309.86	311.69	313.11	310.57	311.14	313.67	316.87	293.44	308.49
Concelho de Tavira	351.16	347.89	349.49	348.99	346.08	345.12	348.77	347.02	303.03	351.16

Pensionista – Titular de uma prestação pecuniária por invalidez, velhice, doença profissional ou morte.
Fonte: INE

Em termos de qualidade ambiental e sanitária, a zona em estudo apresenta indicadores positivos. No Quadro 5.83 pode verificar-se que a água segura atinge 99.89 % de conformidade em Tavira, assegurando a ausência de riscos diretos à saúde humana decorrentes do abastecimento público.

Quadro 5.83 – Água segura (%) em termos nacionais e regionais entre 2014 e 2023

Local	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Portugal Continental	98.41	98.65	98.69	98.72	98.63	98.66	98.85	98.96	98.88	98.86
Algarve	98.12	98.95	99.16	99.23	99.29	99.25	99.21	99.40	99.26	99.38
Concelho de Tavira	99.29	100	99.88	100	99.89	99.90	99.79	99.78	100	99.89

Água Segura – Água destinada ao consumo humano que é salubre, limpa e equilibrada, cumprindo as normas e valores paramétricos de avaliação de qualidade definidos na legislação aplicável.
Fonte: INE

Tal como pode ser verificado no Quadro 5.84 existe uma clara assimetria regional no acesso a profissionais e serviços de saúde entre o território nacional, a região do Algarve e o concelho de Tavira.

Em termos médios, Portugal Continental apresenta, em 2024, 7.8 enfermeiros e 6 médicos por cada 1 000 habitantes. Contudo, o Algarve regista uma dotação significativamente inferior, com 6 enfermeiros e 4.4 médicos por 1 000 habitantes, traduzindo uma carência estrutural de recursos humanos no setor da saúde.

Esta escassez é ainda mais expressiva no concelho de Tavira, onde se observam apenas 2.7 médicos e 4.1 enfermeiros por 1 000 habitantes, ou seja, claramente inferior à média nacional. Estes indicadores refletem a dupla vulnerabilidade do território, nomeadamente, a dispersão e baixa densidade populacional das freguesias rurais (como Cachopo) tornam economicamente difícil manter serviços permanentes e equipas completas e a pressão sazonal do turismo na faixa litoral de Tavira absorve parte dos recursos humanos disponíveis, agravando as carências no interior.

No que se refere às farmácias e postos farmacêuticos, o concelho apresenta 0.4 por 1 000 habitantes, ligeiramente acima da média nacional (0.3). No entanto, este valor reflete a concentração urbana das farmácias na sede do concelho, sendo que as freguesias serranas permanecem dependentes de deslocações longas, muitas vezes superiores a 20-30 km para aquisição de medicamentos ou acesso a aconselhamento farmacêutico.

A escassez de médicos de família e a rotatividade de equipas médicas no interior agravam as desigualdades no acesso a cuidados primários, obrigando frequentemente à utilização de Unidades Móveis de Saúde, programas de teleconsulta e articulação com os cuidados continuados ou apoio domiciliário.

No caso concreto da freguesia de Cachopo, a reduzida dimensão populacional e o envelhecimento acentuado implicam maior dependência de cuidados regulares, farmacológicos e de enfermagem,

o que confere especial relevância à proximidade funcional da CSF de Terra Ruiva enquanto reforço da rede local de acessos.

Em termos de impacte potencial, a melhoria das condições de acesso, mesmo que indireta, através da rede viária e dos serviços de emergência, poderá contribuir positivamente para a mitigação das vulnerabilidades associadas à saúde humana, nomeadamente no que respeita à resposta a situações de urgência, vigilância epidemiológica e acompanhamento de doenças crónicas.

Quadro 5.84 – Farmácias e postos farmacêuticos móveis, Enfermeiras/os e Médicas/os, por 1 000 habitantes, em termos nacionais e regionais entre 2014 e 2023

Local	Farmácias e postos farmacêuticos móveis por 1 000 habitantes			Enfermeiras/os por 1 000 habitantes			Médicas/os por 1 000 habitantes		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Portugal Continental	0.3	0.3	0.3	7.7	7.7	7.8	5.8	5.9	6
Algarve	0.3	0.2	0.2	6.1	6	6	4.3	4.3	4.4
Concelho de Tavira	0.4	0.4	0.4	2.6	2.7	4.1	2.4	2.6	2.7

Fonte: INE

5.11.4 Perfil Local de Saúde

A presente caracterização baseia-se num conjunto de indicadores constantes do Perfil Local de Saúde (PLS), desenvolvido pela rede de Observatórios Regionais de Saúde dos Departamentos de Saúde Pública das extintas Administrações Regionais de Saúde (ARS).

O Projeto enquadra-se na antiga área de intervenção da Administração Regional de Saúde do Algarve (ARS Algarve), mais concretamente no âmbito do Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) Sotavento, que abrangia os municípios de Alcoutim, Castro Marim, Tavira e Vila Real de Santo António.

Em 2024, o Serviço Nacional de Saúde (SNS) sofreu uma reestruturação institucional, com a extinção das ARS e dos ACeS. Neste novo enquadramento, foi criada uma entidade única para toda a região, a Unidade Local de Saúde do Algarve, E.P.E. (ULSAlg), responsável pela gestão integrada da rede de cuidados de saúde primários, hospitalares, continuados e paliativos do Algarve.

Não obstante esta reorganização, os Perfis Locais de Saúde anteriormente desenvolvidos continuam a constituir instrumentos de referência e de partilha de evidência sobre o estado de saúde da população, apoiando a tomada de decisão técnica, política e organizacional, quer a nível

regional, quer local, no sentido da melhoria da saúde das populações e da redução das desigualdades em saúde.

Assim, conforme referido, a presente caracterização tem por base o Perfil Local de Saúde 2020 (ed. 2023) do extinto ACeS Sotavento, enquanto fonte de informação mais detalhada e territorialmente ajustada à área de implantação do Projeto.

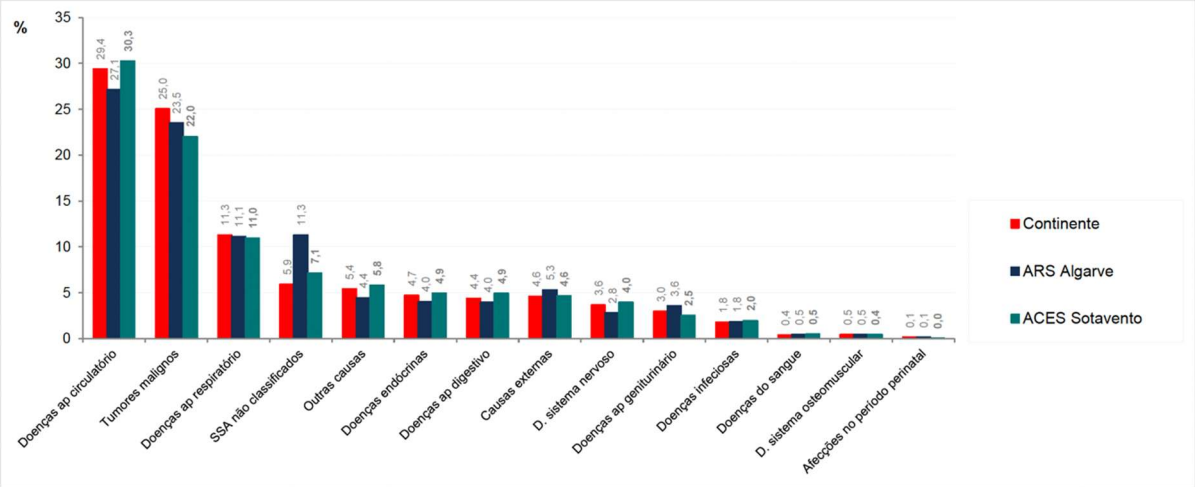
A Figura 5.86 e Figura 5.87 apresentam a mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, distinguindo o total da população (Figura 5.86) e as idades inferiores a 75 anos (Figura 5.87).

A análise da mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2017-2019 evidencia padrões epidemiológicos diferenciados entre o território nacional, a região do Algarve e, particularmente, o ACES Sotavento, onde se insere a área de estudo. Embora o perfil de mortalidade nacional e regional seja dominado pelas doenças do aparelho circulatório e pelos tumores malignos, a distribuição relativa destas causas revela especificidades relevantes associadas às características demográficas e às condições de acesso aos cuidados de saúde na região.

Nos indicadores referentes a todas as idades, as doenças do aparelho circulatório constituem a principal causa de morte no ACES Sotavento, representando 30.3 %, valor superior ao observado no Continente (29.4 %) e na ARS Algarve (27.1 %). Este predomínio, mais acentuado no Sotavento, está em consonância com o envelhecimento demográfico marcado e com a prevalência elevada de fatores de risco cardiovascular. Os tumores malignos, embora constituam a segunda principal causa de morte em todas as escalas territoriais, apresentam no Sotavento uma proporção ligeiramente inferior (22 %) à do Continente (25 %).

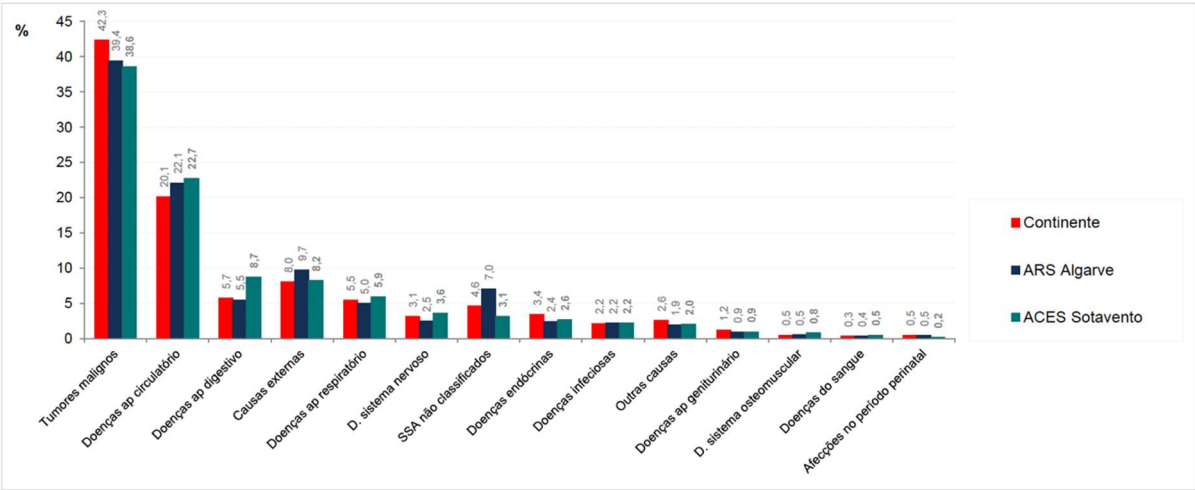
As doenças do aparelho respiratório no ACES Sotavento (11 %), praticamente que igualam os valores nacionais e regionais. Estas doenças do aparelho respiratório podem ser influenciadas por múltiplos fatores, incluindo condições ambientais (poeiras, ondas de calor, etc.), padrões de exposição ocupacional, envelhecimento e prevalência de doenças respiratórias crónicas. Paralelamente, a proporção comparativamente elevada de óbitos classificados como “Sintomas, Sinais e Achados não classificados” (SSA), 11.3 % no Algarve, face a 5.9 % no Continente e 7.1 % no Sotavento constitui um indicador indireto de fragilidades no acesso ao diagnóstico e aos cuidados de saúde, bem como da complexidade clínica associada a populações envelhecidas, isoladas e com múltiplas comorbilidades.

Quando analisada a mortalidade nas idades inferiores a 75 anos, verifica-se uma redistribuição das causas de morte, com claro predomínio dos tumores malignos, que representam 42.3 % no Continente, 39.4 % na ARS Algarve e 38.6 % no Sotavento. Estes valores refletem a maior importância relativa do cancro como causa de mortalidade prematura. Ainda assim, as doenças do aparelho circulatório mantêm expressão relevante, especialmente no Sotavento (22.7 %), onde a mortalidade cardiovascular precoce é superior à média nacional e regional.



Fonte: Perfil Local de Saúde 2020 (ed. 2023)

Figura 5.86 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, para todas as idades e ambos os sexos, entre 2017 e 2019



Fonte: Perfil Local de Saúde 2020 (ed. 2023)

Figura 5.87 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, para as idades inferiores a 75 anos e ambos os sexos, entre 2017 e 2019

A evolução do número de óbitos no concelho de Tavira entre 2019 e 2023 evidencia um padrão marcado pela oscilação anual da mortalidade total, com um pico em 2020 (406 óbitos) coincidente com o período pandémico, seguido de uma estabilização entre 383 e 392 óbitos nos anos subsequentes.

O perfil de mortalidade do concelho mantém-se dominado pelas doenças do aparelho circulatório e pelos tumores malignos, refletindo a tendência observada ao nível regional e nacional.

As doenças do aparelho circulatório constituem o principal grupo de causas de morte ao longo de todo o período, destacando-se o aumento expressivo em 2020 (129) e 2023 (110). Dentro deste grupo, sobressaem as doenças isquémicas do coração e as doenças cérebro-vasculares, revelando a forte prevalência de patologia cardiovascular na população local, associada ao envelhecimento demográfico e à elevada incidência de fatores de risco clássicos (hipertensão, dislipidemia, diabetes).

Os tumores malignos representam a segunda principal causa de morte, que configura um padrão coerente com o identificado nos perfis regionais de saúde do Algarve. Nota-se, em particular, o aumento consistente dos tumores do pulmão e brônquios, atingindo 19 óbitos em 2023.

As doenças respiratórias constituem igualmente um grupo relevante e com tendência crescente, passando de 34 óbitos em 2019 para 48 em 2023. A pneumonia destaca-se como causa frequente, com valores particularmente elevados em 2022 e 2023, sugerindo maior vulnerabilidade das populações envelhecidas aos agentes infeciosos respiratórios e às condições climáticas adversas.

As doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas, com destaque para a diabetes mellitus, mantêm um contributo significativo (entre 15 e 19 óbitos anuais), evidenciando uma carga importante de doença crónica não transmissível no concelho. Os transtornos mentais e comportamentais registam valores relevantes (22 a 25 óbitos), compatíveis com a prevalência elevada de demência e outras patologias neuropsiquiátricas em populações envelhecidas.

Assinala-se também o número considerável de óbitos classificados em “Sintomas, sinais e achados não classificados”, com forte variação anual (de 21 a 38 óbitos), sugerindo dificuldades de diagnóstico ou ausência de confirmação clínica.

Em síntese, o perfil de mortalidade de Tavira expressa a predominância das doenças crónicas não transmissíveis, nomeadamente circulatórias, oncológicas, respiratórias e metabólicas, em linha com o padrão epidemiológico descrito anteriormente. As oscilações registadas em causa externa e causas mal definidas reforçam a importância de uma atenção continuada às vulnerabilidades sociais, ao acesso aos cuidados de saúde e à monitorização epidemiológica em áreas de baixa densidade populacional.

Quadro 5.85 – N.º de óbitos por causa de morte em Tavira entre 2018 e 2023

Local	2019	2020	2021	2022	2023
Todas as causas de morte	347	406	400	383	392
Algumas doenças infeciosas e parasitárias	8	9	6	9	9
Tuberculose	1	0	0	2	1
Infeção meningocócica	0	0	0	0	0
Doenças pelo vírus da imunodeficiência humana [HIV]	0	0	0	1	1
Hepatite viral	0	0	0	0	0
Tumores (neoplasmas)	83	92	79	76	75
Tumores (neoplasmas) malignos	83	89	75	72	74
Tumor (neoplasma) maligno do lábio, cavidade bucal e faringe	1	6	3	2	1
Tumor (neoplasma) maligno do esófago	3	3	1	0	4
Tumor (neoplasma) maligno do estômago	2	5	7	7	4
Tumor (neoplasma) maligno do cólon	11	14	6	4	6
Tumor (neoplasma) maligno (neoplasma) da junção retossigmoideia, reto, ânus e canal anal	4	3	8	3	5
Tumor (neoplasma) maligno do fígado e das vias biliares intra-hepáticas	3	0	1	0	2
Tumor (neoplasma) maligno do pâncreas	6	2	4	2	1
Tumor (neoplasma) maligno da laringe, da traqueia, dos brônquios e dos pulmões	11	12	5	16	19
Melanoma maligno da pele	3	0	0	0	0
Tumor (neoplasma) maligno da mama	5	6	3	7	6
Tumor (neoplasma) maligno do colo do útero	0	2	1	0	1
Tumor (neoplasma) maligno de outras partes e de partes não especificadas do útero	0	3	1	1	0
Tumor (neoplasma) maligno do ovário	0	1	1	1	0
Tumor (neoplasma) maligno da próstata	5	7	6	3	5
Tumor (neoplasma) maligno do rim, exceto pelve renal	2		0	3	0
Tumor (neoplasma) maligno da bexiga	3	6	5	3	1
Tumor (neoplasma) maligno do tecido linfático e hematopoético e tecidos relacionados	5	7	5	10	3
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	1	1	2	1	3
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	18	17	15	19	17
Diabetes mellitus	14	11	8	8	8
Transtornos mentais e comportamentais	22	24	25	24	16
Transtornos mentais e comportamentais devidos ao uso de álcool	1	1	0	0	0

Local	2019	2020	2021	2022	2023
Dependência de drogas (toxicomania)	0	0	0	1	0
Doenças do sistema nervoso e dos órgãos dos sentidos	11	13	9	10	7
Meningites (exceto 03- Infeção meningocócica)	0	0	0	0	1
Doenças do aparelho circulatório	97	129	108	107	110
Doenças isquémicas do coração	32	47	31	34	34
Outras doenças cardíacas (exceto transtornos valvulares não-reumáticos e doenças valvulares)	27	32	28	27	21
Doenças cérebro-vasculares	22	33	24	21	35
Doenças do aparelho respiratório	34	31	32	41	48
Gripe (Influenza)	0	0	0	0	0
Pneumonia	15	10	17	19	22
Doenças crónicas das vias aéreas inferiores	4	11	5	8	11
Asma e estado de mal asmático	0	1	0	1	1
Doenças do aparelho digestivo	16	20	14	9	20
Úlcera gástrica, duodenal, péptica de localização não especificada e gastrojejunal	1	0	0	0	2
Doenças crónicas do fígado	2	5	6	0	7
Doenças da pele e do tecido celular subcutâneo	1	0	0	2	2
Doenças do sistema osteomuscular/ tecido conjuntivo	1	0	2	0	2
Artrites reumatóides e artroses	0	0	1	0	0
Doenças do aparelho geniturinário	11	16	9	11	10
Doenças do rim e ureter	6	12	3	8	5
Complicações da gravidez, parto e puerpério	0	0	0	0	0
Algumas afeções originadas no período perinatal	1	0	0	0	1
Malformações congénitas, deformidades e anomalias cromossómicas	0	0	1	0	1
Malformações congénitas do sistema nervoso	0	0	0	0	0
Malformações congénitas do aparelho circulatório	0	0	0	0	0
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte	28	34	34	21	38
Síndrome de morte súbita do lactente	0	0	0	0	0
Outras mortes súbitas de causa desconhecida, mortes sem assistência, outras causas mal definidas e as não especificadas	14	13	15	8	23
Causas externas de lesão e envenenamento	15	14	26	17	22
Acidentes	5	5	18	10	12
Acidentes de transporte	2	1	5	0	3
Quedas acidentais	2	2	4	3	2

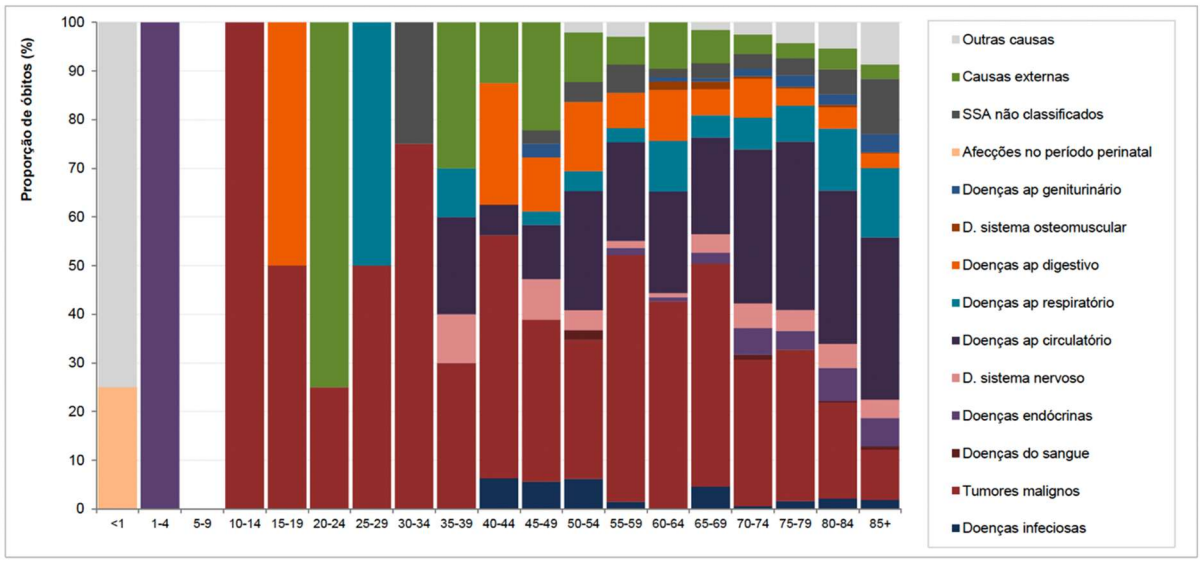
Local	2019	2020	2021	2022	2023
Envenenamento (intoxicação) acidental por drogas, medicamentos e substâncias biológicas	0	0	1	1	0
Suicídios e lesões autoprovocadas voluntariamente	3	6	6	4	5
Homicídios e lesões provocadas intencionalmente por outras pessoas	0	0	0	0	1
Lesões em que se ignora se foram acidentais ou intencionalmente infligidas	5	3	1	2	1

Fonte: INE

A análise da distribuição proporcional das causas de morte por grupos etários apresentada na Figura 5.88 evidencia uma evolução consistente com a transição epidemiológica observada em regiões envelhecidas, mas com particularidades relevantes. Em idades jovens, a mortalidade é residual e concentrada em afeções perinatais e causas externas. A partir dos 30 anos, os tumores malignos tornam-se a principal causa de morte, atingindo o seu pico entre os 40 e os 70 anos.

Nas idades mais avançadas, especialmente após os 75 anos, observa-se a predominância progressiva das doenças crónicas não transmissíveis, em particular doenças do aparelho circulatório e respiratório, acompanhadas por doenças endócrinas, digestivas e neurológicas.

Este padrão confirma o forte peso das doenças cardiovasculares e respiratórias na população idosa do Sotavento, refletindo o envelhecimento demográfico acentuado da região e destacando a importância das políticas de saúde pública orientadas para a prevenção e gestão das doenças crónicas.



Fonte: Perfil Local de Saúde, 2020

Figura 5.88 – Mortalidade proporcional no ACES Sotavento no triénio 2017-2019, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte para ambos os sexos

No Quadro 5.86 é evidenciado o facto de que o ACES Sotavento apresenta um perfil de mortalidade prematura claramente mais desfavorável do que o observado no Continente. Os valores são sistematicamente mais elevados na maioria dos grandes grupos de causas de morte, destacando-se os tumores malignos, as doenças do aparelho circulatório, respiratório e metabólicas. Adicionalmente, as doenças infeciosas e as causas externas revelam um peso superior, refletindo vulnerabilidades sociais, territoriais e de acessibilidade ao sistema de saúde. Esta combinação evidencia necessidades acrescidas de prevenção, vigilância epidemiológica e reforço da resposta em cuidados de saúde primários e continuados.

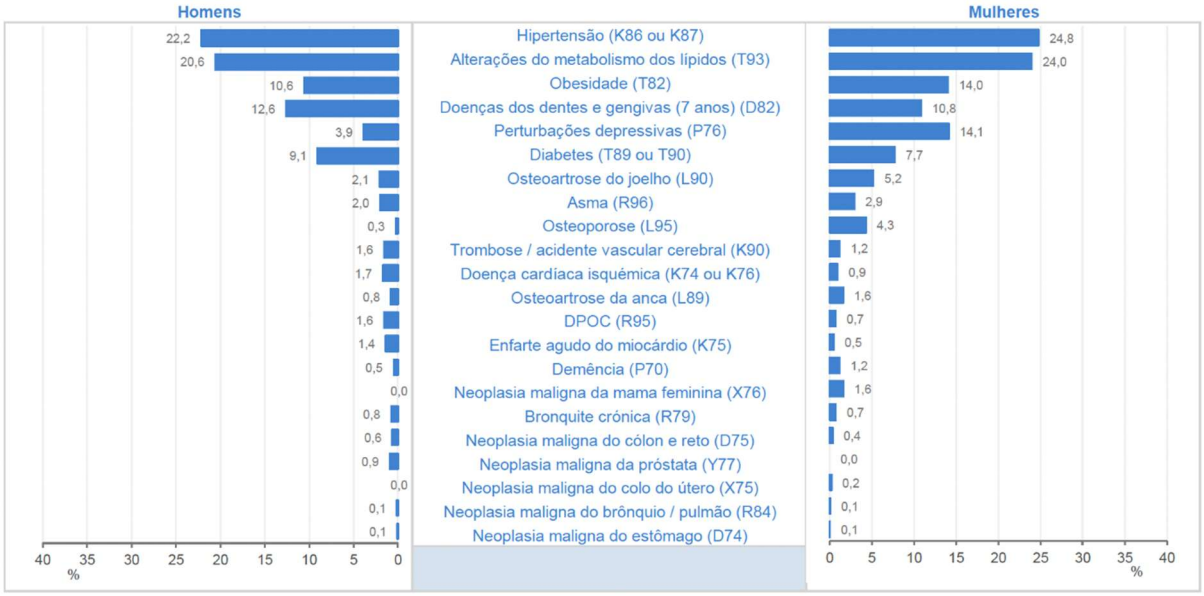
Quadro 5.86 – Evolução da taxa de mortalidade padronizada (/100 000 habitantes) nos triénios 2015-2017, 2016-2018 e 2017-2019 (média anual), na população com idade inferior a 75 anos e ambos os sexos

Grandes grupos de causas de morte	Continente			ARS Algarve			ACES Sotavento		
	15-17	16-18	17-19	15-17	16-18	17-19	15-17	16-18	17-19
Todas as causas de morte	329,9	328,2	324,3	379,9	386,4	386,1	382,6	405,2	418,9
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	8,0	7,6	7,1	9,9	8,9	8,4	12,6	8,5	9,1
Tuberculose	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,6	1,2	2,0
VIH/sida	3,2	3,0	2,7	4,6	3,7	3,2	7,3	4,0	3,3
Tumores malignos	137,6	136,9	136,3	154,5	155,8	151,6	156,2	158,8	161,4
Tumor maligno do lábio, cavidade bucal e faringe	5,8	6,0	5,9	5,7	6,7	7,1	3,4	4,8	3,4
Tumor maligno do esófago	3,7	3,8	3,8	4,4	5,4	5,4	4,6	8,5	7,2
Tumor maligno do estômago	11,4	11,0	11,0	8,5	8,3	8,1	12,3	12,2	9,7
Tumor maligno do cólon	11,2	10,8	10,6	13,9	13,5	10,8	10,2	14,0	12,8
TM da junção rectossigmoideia, recto, ânus e canal anal	5,5	5,4	5,2	5,9	5,7	6,7	5,1	8,2	9,5
Tumor maligno do fígado e vias biliares intra-hepáticas	7,0	7,1	7,2	7,2	7,6	6,9	7,2	8,5	7,2
Tumor maligno do pâncreas	7,6	7,8	7,9	7,4	6,8	7,9	5,1	3,9	6,5
Tumor maligno laringe, traqueia, brônquios e pulmões	28,7	28,7	28,8	38,2	38,0	35,5	39,7	37,4	35,4
Melanoma maligno da pele	1,4	1,4	1,4	2,2	2,0	2,8	1,3	0,6	1,2
Tumor maligno do rim, excepto pelve renal	2,0	2,0	2,1	1,5	1,8	2,4	1,9	1,2	1,9
Tumor maligno da bexiga	3,5	3,6	3,2	5,0	4,0	2,9	5,1	5,0	4,4
Tumor maligno do tecido linfático e hematopoético	10,4	10,1	9,9	10,7	10,8	10,8	9,8	10,4	13,2
Doenças do sangue e órgãos hematopoéticos	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	2,0	2,6	2,0
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	12,5	11,8	11,1	10,4	9,7	9,4	14,0	13,6	10,9
Diabetes mellitus	9,3	8,7	8,1	7,4	6,5	6,3	12,0	10,1	8,2
Doenças do sistema nervoso e dos órgãos dos sentidos	9,9	10,2	10,2	9,6	9,4	9,6	11,7	14,2	14,9
Doenças do aparelho circulatório	66,7	66,0	64,9	75,7	80,6	85,0	85,4	89,0	93,8
Doenças isquémicas do coração	24,1	24,1	24,0	33,5	35,7	38,6	40,2	40,9	42,2
Outras doenças cardíacas	10,1	10,2	10,4	8,6	10,1	9,9	11,6	11,6	9,5
Doenças cerebrovasculares	20,5	19,8	19,0	21,0	21,0	22,0	20,0	23,8	30,6
Doenças do aparelho respiratório	18,8	18,8	17,6	21,5	21,8	19,3	26,6	29,8	24,7
Pneumonia	6,9	6,8	5,8	8,4	9,3	8,2	6,5	10,2	10,8
Doenças crónicas das vias aéreas inferiores	5,4	5,4	5,4	6,1	6,2	5,5	10,5	11,0	7,8
Doenças do aparelho digestivo	19,0	18,9	18,4	20,5	21,7	21,1	24,1	30,9	36,7
Doenças crónicas do fígado (inclui cirrose)	8,8	8,6	8,4	8,9	8,2	7,7	10,6	11,3	11,9
Doenças do sistema osteomuscular/ tecido conjuntivo	1,4	1,4	1,6	1,3	1,3	1,9	1,3	1,3	3,2
Doenças do aparelho geniturinário	4,0	4,0	3,9	4,3	4,1	3,5	2,6	3,2	3,8
Doenças do rim e ureter	1,6	1,6	1,6	1,6	1,2	1,1	0,0	0,7	1,9
Algumas afecções originadas no período perinatal	2,0	2,1	1,9	1,5	2,0	1,9	0,0	0,0	0,8
Sintomas, sinais e achados anormais não classificados	14,5	14,9	14,9	25,9	26,5	27,2	11,8	15,0	13,1
Causas externas	27,0	26,6	26,7	35,7	35,4	38,2	28,5	31,4	35,7
Acidentes de transporte	6,4	6,3	6,5	10,1	9,7	11,2	7,4	10,0	13,9
Quedas acidentais	2,1	2,1	2,0	2,3	2,3	2,3	0,6	0,0	0,0
Suicídios e lesões autoprovocadas voluntariamente	7,9	7,6	7,6	11,2	11,1	11,7	7,5	8,7	10,0
Lesões (ignora-se se foram acidentais ou intenc. Infligidas)	3,6	3,6	3,7	3,4	3,8	4,4	2,6	3,9	4,5

Fonte: Perfil local de saúde, 2020 (ed. 2023)

A análise da proporção de inscritos por diagnóstico ativo no ACES Sotavento, em 2021, evidencia um perfil epidemiológico marcado pela predominância de doenças crónicas não transmissíveis, com distribuição diferenciada entre homens e mulheres. Nos homens, os diagnósticos mais prevalentes são a hipertensão arterial (22.2 %), as dislipidemias (20.6 %) e a obesidade (10.6 %), refletindo um padrão típico de risco cardiovascular elevado. Nas mulheres observa-se um perfil

semelhante, embora com prevalências ligeiramente superiores em hipertensão (24.8 %) e dislipidemias (24.0 %), bem como uma incidência mais elevada de perturbações depressivas (14.1 %) e osteoporose (4.3 %), alinhada com o esperado no contexto nacional para faixas etárias mais avançadas. Tanto em homens como em mulheres, a diabetes apresenta valores expressivos (9.1 % e 7.7 %, respetivamente), confirmando a relevância desta patologia na região. A presença de doenças do foro respiratório (asma e DPOC), doenças músculo-esqueléticas (osteoartroses) e patologias oncológicas com baixa expressão proporcional reforça a natureza multifatorial das necessidades em saúde. No conjunto, o padrão epidemiológico do ACES Sotavento aponta para uma população envelhecida, com elevada carga de doença crónica, evidenciando a importância da monitorização contínua de vulnerabilidades em saúde.



Fonte: Perfil local de saúde, 2020 (ed. 2023)

Figura 5.89 - Proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo no ACES Sotavento, por sexo (dezembro 2021)

5.11.5 Determinantes Ambientais da Saúde

A saúde humana resulta da interação de múltiplos fatores, incluindo determinantes ambientais, sociais e comportamentais. No âmbito do presente estudo, foram considerados os principais determinantes ambientais com potencial relevância para a saúde humana na área de influência do Projeto.

Qualidade do ar

A qualidade do ar constitui um dos principais determinantes ambientais da saúde, estando associada a efeitos adversos ao nível do sistema respiratório e cardiovascular. A exposição a partículas em suspensão (PM_{10}, $PM_{2.5}$) e a outros poluentes atmosféricos pode agravar doenças

pré-existentes, particularmente em grupos vulneráveis como idosos, crianças e indivíduos com patologias crónicas.

Na área em estudo, caracterizada por um contexto predominantemente rural e com reduzida pressão industrial, a qualidade do ar apresenta, em termos gerais, níveis favoráveis.

A análise das emissões de poluentes atmosféricos, dos dados de qualidade do ar, assim como a classificação do Índice de Qualidade do Ar de "Bom" registado na região nos últimos anos indica que os recetores sensíveis mais próximos da área do Projeto possuem uma qualidade do ar pouco perturbada.

Ambiente sonoro

O ruído ambiente constitui um fator relevante na avaliação da saúde humana, podendo afetar o bem-estar, a qualidade do sono e, em situações de exposição prolongada, contribuir para o desenvolvimento de efeitos adversos ao nível cardiovascular e psicológico.

A área envolvente ao Projeto é caracterizada por se encontrar numa zona rural, sem fontes de ruído antropogénicas significativas, cujos recetores sensíveis mais próximos se encontram inseridos em pequenos aglomerados populacionais.

Os recetores sensíveis mais próximos estão expostos a níveis de ruído inferiores aos valores limite de exposição definidos no Regulamento Geral do Ruído.

Qualidade da água

A qualidade dos recursos hídricos é um determinante essencial da saúde pública, podendo influenciar diretamente o risco de exposição a agentes contaminantes. A contaminação da água pode resultar de atividades agrícolas, descargas difusas ou processos erosivos.

Na área em estudo, a presença de linhas de água de carácter intermitente e a reduzida pressão antrópica indicam, em termos gerais, uma boa qualidade dos recursos hídricos, embora suscetível a variações sazonais e a episódios de precipitação intensa. A qualidade dos recursos hídricos constitui um determinante ambiental relevante para a saúde humana, sobretudo quando existem utilizações associadas ao abastecimento público, consumo humano, rega, usos agropecuários ou contacto indireto com massas de água superficiais e subterrâneas.

A área de estudo insere-se na Região Hidrográfica do Guadiana, na bacia da ribeira da Foupanilha, apresentando uma rede hidrográfica relativamente densa, composta por pequenas linhas de água de regime sazonal ou torrencial e pela ribeira da Foupanilha, que atravessa a área de estudo. De acordo com a informação disponível, a massa de água superficial da ribeira da Foupanilha

apresenta estado ecológico e químico classificado como Bom, sendo a classificação global das massas de água superficiais na área do Projeto Bom e Superior. Relativamente aos recursos hídricos subterrâneos, a área enquadra-se na massa de água Zona Sul Portuguesa da Bacia do Guadiana, integrada no Maciço Antigo. Esta massa de água apresenta estado quantitativo e químico classificado como Bom, com vulnerabilidade à poluição baixa a variável.

Na área diretamente afeta ao Projeto não foram identificadas captações subterrâneas destinadas ao abastecimento público nem respetivos perímetros de proteção. Existem, contudo, captações particulares na envolvente, maioritariamente destinadas à rega e, pontualmente, ao consumo humano, o que justifica a salvaguarda da qualidade da água durante as fases de construção e exploração.

As principais pressões identificadas na bacia estão associadas a fontes urbanas difusas e pontuais, agricultura, floresta e pecuária, tendo sido também identificado na área de estudo um curral com potencial para constituir uma pressão local. Ainda assim, o contexto global é de reduzida pressão antrópica direta e ausência de fontes relevantes de poluição industrial.

Assim, na situação de referência, o risco para a saúde humana associado à qualidade dos recursos hídricos é considerado reduzido. Contudo, a presença de linhas de água, o regime torrencial dos escoamentos e a existência de usos particulares da água na envolvente justificam a adoção de medidas preventivas para evitar o arrastamento de sedimentos, derrames acidentais, deposição inadequada de resíduos ou alteração da drenagem natural.

Qualidade do solo

O solo pode constituir um vetor de exposição a contaminantes, nomeadamente através do contacto direto, inalação de poeiras ou transferência para a cadeia alimentar. Em contextos rurais, a contaminação do solo está frequentemente associada a práticas agrícolas ou deposição de resíduos.

Na área do Projeto, não se identificam fontes relevantes de contaminação do solo, sendo o uso do solo dominado por matos, áreas florestais e sistemas agroflorestais de baixa intensidade, o que sugere um risco reduzido de exposição a contaminantes.

Campos eletromagnéticos

Os campos eletromagnéticos constituem um determinante ambiental da saúde associado, sobretudo, à presença de infraestruturas elétricas, como linhas de muito alta tensão (LMAT) e subestações, podendo gerar preocupações ao nível da perceção de risco por parte da população.

Na área de estudo e na sua envolvente, destaca-se a presença de infraestruturas da Rede Nacional de Transporte de Eletricidade, nomeadamente a Subestação de Tavira e LMAT associadas, que constituem fontes potenciais de campos eletromagnéticos de baixa frequência.

O Decreto-Lei n.º 11/2018, de 15 de fevereiro, estabelece as restrições básicas ou níveis de referência referentes à exposição humana a campos eletromagnéticos derivados de linhas, instalações e demais equipamentos de alta e muito alta tensão. Este diploma mantém válidos os limites de exposição do público em geral referidos na Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, estabelecendo a necessidade de monitorização periódica e de garantir um afastamento mínimo entre o eixo da Linha Elétrica e "infraestruturas sensíveis" (definidas na alínea c) do artigo 3º).

Paisagem e perceção ambiental

A paisagem constitui um determinante relevante da saúde humana, na medida em que influencia o bem-estar psicológico, a perceção de qualidade de vida e a aceitação social de Projetos com expressão territorial significativa.

A área de estudo insere-se na unidade de paisagem da Serra do Caldeirão, caracterizada por um relevo acidentado, baixa densidade populacional e domínio de formações naturais e seminaturais, nomeadamente matos, montados de sobro e azinho e pinhais. Trata-se de uma paisagem de carácter rural, pouco artificializada, com reduzida presença humana e elevada naturalidade.

A análise da qualidade visual da paisagem evidencia uma predominância de classes moderada e elevada associadas à presença de formações vegetais naturais e sistemas agroflorestais tradicionais, bem como à morfologia característica do relevo. As áreas de reduzida qualidade visual correspondem essencialmente a intrusões antrópicas já existentes, nomeadamente infraestruturas energéticas, como a Subestação de Tavira, linhas de muito alta tensão (LMAT), bem como outras infraestruturas de produção de energia renovável (parques eólicos e centrais fotovoltaicas).

No que respeita à capacidade de absorção visual, verifica-se uma clara predominância da classe elevada, refletindo a orografia acidentada e a reduzida presença de observadores, fatores que limitam a visibilidade das intervenções na paisagem. Consequentemente, a sensibilidade visual do território é maioritariamente reduzida a moderada, sendo as áreas de sensibilidade elevada associadas a zonas com maior valor ecológico e/ou maior exposição visual, designadamente cumeadas e vales estruturantes.

Apesar da capacidade de dissimulação da paisagem, importa salientar que a presença de infraestruturas energéticas existentes já introduz elementos de artificialização no território,

podendo contribuir para uma perceção cumulativa de intrusão visual, particularmente nos aglomerados populacionais mais próximos.

Neste contexto, a paisagem assume relevância enquanto determinante da saúde humana sobretudo ao nível da perceção de risco, do conforto psicológico e da qualidade de vida, podendo influenciar fatores como stress, perturbações do bem-estar e aceitação social do Projeto. Esta dimensão é particularmente relevante em territórios rurais de elevada naturalidade, onde alterações visuais podem ser mais facilmente percecionadas pelos residentes, ainda que a exposição direta seja limitada.

Determinantes socioeconómicos

A área de estudo insere-se na freguesia de Cachopo, caracterizada por muito baixa densidade populacional, forte despovoamento e envelhecimento acentuado, evidenciando uma população particularmente vulnerável.

A população ativa é reduzida e a economia local assenta sobretudo em atividades do setor primário (agricultura, floresta e pecuária), contrastando com a especialização turística do concelho de Tavira.

Na envolvente do Projeto destacam-se pequenos aglomerados dispersos, nomeadamente Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira, situados a poucas centenas de metros das infraestruturas previstas, constituindo os principais recetores sensíveis.

A rede viária local é pouco movimentada e baseada em caminhos rurais, sendo previsível uma elevada sensibilidade a perturbações associadas ao aumento de tráfego, ruído ou alteração das condições de tranquilidade.

Em síntese, trata-se de um território rural, pouco povoado e envelhecido, onde a qualidade de vida, o isolamento e a perceção de alterações ambientais assumem particular relevância enquanto determinantes da saúde.

5.11.6 Identificação de Recetores Sensíveis

Os principais recetores sensíveis correspondem aos aglomerados populacionais localizados na envolvente da CSF de Terra Ruiva e do corredor da Linha Elétrica, cujas distâncias e número de habitantes se apresentam no Quadro 5.66. Salienta-se que a informação do número de habitantes das povoações identificadas foi fornecida pela Junta de Freguesia de Cachopo.

Destacam-se, pela sua proximidade, os aglomerados de Alcarias de Baixo e Amoreira, bem como Casas Baixas, que, embora a maior distância, poderá também ser considerado na avaliação de impactes, em função de determinados fatores ambientais.

Na envolvente mais alargada (até 2 km), identificam-se outros aglomerados de reduzida dimensão populacional, com menor relevância em termos de exposição direta, atendendo à sua maior distância ao Projeto.

Refere-se ainda a existência de uma habitação unifamiliar isolada, localizada a cerca de 257 m do corredor da Linha Elétrica, a qual deverá igualmente ser considerada como recetor sensível.

O maior aglomerado da zona envolvente é a sede de freguesia Cachopo, localizada a cerca de 3.2 km da área do Projeto.

Quadro 5.87 - Distância dos aglomerados populacionais à área do Projeto

Aglomerado populacional	CSF de Terra Ruiva	Corredor da Linha Elétrica	N.º de habitantes(*)
Amoreira	1 080 m a E	283 m a NE	11
Alcarias de Baixo	244 m a SE	213 m a SW	3
Casas Baixas	673 m a SE	643 m a SW	6
Passa Frio	1 925 m a SE	844 m a SE	2
Garcia	1 649 m a S	1 429 m a S	3
Vale do Ôdre	1 911 m a W	3 021 m a NW	22
Cachopo	3300 m a SW	3600 m a SW	196

(*) Informação fornecida pela Junta de Freguesia de Cachopo

5.12 PATRIMÓNIO

A caracterização da situação de referência efetuada teve como objetivo identificar as ocorrências patrimoniais que, de alguma forma, se integram na área de afetação ou com potencial afetação do Projeto e que possam vir a ser impactadas. Assim, foram abordados todos os vestígios, edificações, e outras ocorrências de valor patrimonial, enquanto testemunhos materiais que permitem o reconhecimento e a valorização da história local.

5.12.1 METODOLOGIA

A metodologia de caracterização da situação de referência do descritor Património encontra-se detalhadamente descrita no Anexo IX, resumindo-se de seguida.

5.12.2 Aquisição e Tratamento de Dados LiDAR

A aquisição e o processamento dos dados altimétricos, primeiramente, basearam-se no levantamento LiDAR disponibilizado pela Direção-Geral do Território (DGT), o qual constitui um avanço relevante para a análise microtopográfica de detalhe em Portugal Continental. Este levantamento apresenta uma densidade média de aproximadamente 10 pontos/m², possibilitando a derivação de Modelos Digitais de Terreno (MDT) com resolução espacial de 0.5 m, adequados à identificação de feições topográficas de pequena escala.

As nuvens de pontos utilizadas, fornecidas no formato LAZ, foram obtidas diretamente através do Geoportal da DGT (https://cdd.dgterritorio.gov.pt/dgt-fe/mapa). A partir dos pontos classificados como "terreno", foi gerado um Modelo Digital do Terreno (MDT) com resolução espacial de 0.5 m. Sobre esse MDT, aplicou-se uma técnica avançada de visualização: o Modelo de Relevo Local (LRM, do inglês *Local Relief Model*). Essa abordagem é especialmente eficaz, pois realça o contraste entre microtopografias positivas e negativas em escala local, tornando mais evidentes variações sutis do terreno.

Posteriormente, foi realizado um novo levantamento LiDAR mais detalhado, desta vez utilizando um *drone*, para aprimorar a representação do terreno e capturar feições de menor escala.

Todos os dados resultantes foram depois integrados num software SIG (QGIS) onde foi realizado um mapeamento digital de todas as anomalias visíveis nos modelos LiDAR.

5.12.3 Prospeção arqueológica direcionada – Validação em campo/ground truthing

Os trabalhos de prospeção realizados incidiram nas anomalias identificadas através da análise dos outputs gerados a partir do levantamento LiDAR. As anomalias são analisadas em campo e classificadas como: positivo; falso positivo; indeterminado (ver descrição no Anexo IX).

A análise no terreno é condicionada por vários fatores, principalmente o acesso ao local e condições de observação do solo, pelo que classificou-se a observação do solo (em boa, média, má/nula), fator que depois será utilizado para atribuir um nível de confiança da observação.

Para orientação em campo, foi utilizado *o software Google Earth*, carregado com a localização das anomalias a analisar.

5.12.3.1 Metodologia de Registo

- Registo Fotográfico

O registo fotográfico foi realizado em suporte digital, documentando todos os sítios registados durante os trabalhos de validação.

Procedeu-se, ainda, ao registo fotográfico de várias áreas ao longo da área a prospetar para documentar as situações de visibilidade de diferentes.

- Memória descritiva

Durante os trabalhos de prospeção para os sítios que revelaram potencial valor patrimonial foi preenchida uma Ficha de Inventário, onde se registaram os vários critérios, conforme descrito no Anexo IX.

Para restantes casos, foi efetuado uma descrição das principais características dos locais e fatores principais para a sua classificação.

5.12.4 Enquadramento Histórico-Arqueológico da Área de Estudo

O Projeto em apreço desenvolve-se na região geográfica do Algarve, mais propriamente no Sotavento, distrito de Faro, concelhos de Tavira, freguesia de Cachopo, na região geomorfológica da Serra Algarvia.

A província do Algarve conservou, até meados do século XIX, o título de Reino do Algarve em memória do tempo em que não pertenceu à coroa portuguesa, permanecendo um dos últimos redutos da presença Muçulmana na Península Ibérica. O conhecimento da sua herança histórica e arqueológica deve-se sobretudo aos trabalhos de Estácio da Veiga, Natural de Tavira, encarregado de realizar o levantamento dos vestígios arqueológicos que foram colocados a descoberto em 1876, após as fortes cheias ocorridas no Algarve, pelo gabinete de Fontes Pereira de Melo.

Dividido em três territórios geográfica e socialmente distintos, Serra, Barrocal e Litoral, a província do Algarve tem conhecido diferentes níveis de desenvolvimento, contrastando a Serra, com uma baixa densidade habitacional e população envelhecida, com o litoral densamente povoado da principal região turística nacional.

A área do atual concelho de Tavira é caracterizada por uma grande diversidade micro-regional, estabelecida pela sua multiplicidade de contextos geográficos, uma vez que este concelho

apresenta uma orla litoral de grande destaque, mas também uma zona serrana interior, cada uma com especificidades e singularidades distintas (Fabião, 2003).

A área de implantação da Central Solar Fotovoltaica de Terra Ruiva insere-se numa zona serrana interior, onde o povoamento humano da Serra Algarvia é conhecido desde a Pré-história antiga. Na freguesia de Cachopo, por exemplo, estão identificados vestígios de uma ocupação do período Neolítico no sítio de Umbria da Horta 1 (CNS 18242).

Esta área é também caracterizada por um expressivo povoamento pré-histórico, materializado em diversas necrópoles megalíticas, que atestam a importância da região no contexto das comunidades agro-pastoris do Neolítico e do Calcolítico. Na área em estudo, destacam-se os sítios do Cerro das Pedras Altas/ Pedras Altas (CNS 7580), Cerro das Estrecadas (CNS 18289), Cerro da Masmorra (CNS 3045), Umbria da Horta 1 (CNS 18242), Alcaria Alta 6 (CNS 18276), Cerro da Cerca Velha (CNS 18265) e Gineta 2 (CNS 18252).

Particular relevância assume a anta do Cerro da Masmorra (CNS 3045), monumento funerário composto por uma câmara de planta circular com 3.2 metros de diâmetro, originalmente rodeada por nove esteios — dos quais três ainda se conservam *in situ* — e um corredor de acesso. Este tipo de estrutura megalítica é indicativo da complexidade ritual e social das comunidades que habitaram a Serra Algarvia durante a Pré-história recente.

É ainda de salientar a presença de possíveis elementos de cariz megalítico, nomeadamente um possível menir no sítio de Grainho 3 (CNS 18325), bem como possíveis esteios identificados nos sítios de Monte Sequeira (CNS 18260) e Corguinhas 3 (CNS 18274). Estes achados, embora de interpretação ainda não totalmente confirmada, reforçam a densidade e diversidade do registo arqueológico da região, evidenciando a importância simbólica e territorial que este território assumiu para as comunidades pré-históricas.

Associadas a um povoamento mais tardio, mas ainda dentro do período da pré-história recente e atestando uma continuidade na ocupação desta zona, encontramos as necrópoles de cistas da Alcornicosa 2 (CNS 18281); Silvares 2 (CNS 18299); Umbria da Horta 2 (CNS 18243); Cerro da Gineta (CNS 8038); Rocha da Moura (CNS 18236) e a Ponta do Cerro da Parra (CNS 18308).

No que diz respeito ao período Calcolítico, a sua expressão na área em estudo é relativamente discreta, estando até ao momento identificado apenas o sítio do Castelão (CNS 18838), localizado nas imediações do presente Projeto. A escassez de evidências atribuíveis a este período poderá refletir limitações na cobertura das prospeções anteriores ou uma ocupação efetivamente menos intensa da região durante esta fase cronológica.

Durante a Idade do Bronze, o cenário arqueológico da região continua a revelar uma ocupação pouco expressiva. Ainda assim, merece destaque a identificação de uma estela funerária associada a indícios de um povoado fortificado no sítio de Peralvinha 2 (CNS 18245), bem como uma possível necrópole no Cerro das Covas (CNS 18321), o que indica alguma presença humana estruturada, ainda que pontual.

Em contraste, para a Idade do Ferro observa-se um acréscimo significativo na densidade de ocupação, com a identificação de vários locais de habitat. Estes testemunhos revelam o enquadramento deste território nas dinâmicas de povoamento observadas também no litoral algarvio, embora com particularidades próprias. Na serra algarvia, é notória a preferência por locais elevados, com amplo domínio visual sobre a paisagem envolvente, estratégia que poderá estar relacionada com fatores de defesa, controlo territorial ou gestão de recursos (Catarino, 1997).

Na área abrangida por este Projeto, foi possível identificar diversos núcleos de ocupação com cronologias predominantemente enquadráveis na Idade do Ferro, mas também com indícios de fases anteriores e posteriores. Destaca-se o sítio do Pardieiro 2 (CNS 18291), onde foram identificados fragmentos de ânfora púnica, sugerindo contactos com o mundo mediterrânico.

Outros povoados relevantes incluem o Povoado da Varga (CNS 18302), o sítio do Pontal do Corgo dos Lobos (CNS 18327), o Povoado das Rochas da Abitureira 1 (CNS 18282) e o Povoado da Várzea da Picota (CNS 18323). Ainda se assinalam os sítios do Cachopo 1 (CNS 18257), Montinho Velho 1 (CNS 18310) e Montinho Velho 2 (CNS 18320), bem como Corguinhas 1 (CNS 18834), onde se identificou cerâmica comum da Idade do Ferro, reforçando a presença de ocupações permanentes ou sazonais neste período.

Completam este quadro os sítios da Várzea da Rocha Furada (CNS 18300) e Malhada Velha 3 (CNS 18305), evidenciando a densidade do registo arqueológico nesta zona serrana e a sua integração em redes de povoamento mais amplas ao longo da Proto-história.

No que diz respeito aos espaços funerários relacionados com este povoamento, assinalam-se várias necrópoles identificadas na área de estudo. Destacam-se a necrópole da Azinhosa 1 (CNS 18239), a necrópole da Malhada Velha 4 (CNS 18306), onde foram recolhidos fragmentos de ânfora púnica e cerâmica comum, e a necrópole da Masmorra 2 (CNS 18248), onde foi identificado um fragmento de estela epigrafada. Refira-se ainda a possível necrópole do Fuzil (CNS 18259), cuja caracterização carece de confirmação em intervenções futuras.

Por fim, merece particular destaque a identificação de um fragmento de estela epigrafada com escrita do Sudoeste no sítio da Peralvinha 1 (CNS 18831), um testemunho relevante da primeira expressão escrita da Península Ibérica. Acresce a identificação de um possível painel de arte rupestre enquadrável neste mesmo horizonte cronológico no sítio da Picota (CNS 18839), reforçando a importância simbólica e cultural deste território durante a Proto-história.

A chegada dos romanos à Península Ibérica, entre os finais do século III e inícios do século II a.C., alterou profundamente a matriz de ocupação do território. Em 197 a.C., na sequência do domínio romano sobre parte substancial da Península, foi criada a província da Hispania Ulterior. Nesta fase inicial, o centro nevrálgico da província localizava-se mais a oriente, com destaque para o vale do Guadalquivir, uma região já intensamente urbanizada graças à sua riqueza agrícola e à sua posição estratégica (Viegas, 2009).

No contexto do Algarve, a ocupação romana parece ter-se iniciado no povoado do Cerro do Cavaco, com vestígios de presença romana desde o século II a.C. Este núcleo foi abandonado na primeira metade do século I a.C., altura em que a população se terá deslocado, de forma progressiva, para sul da atual povoação de Luz de Tavira, estabelecendo-se na zona entre esta e Santa Luzia, dando origem à cidade de Balsa (Covaneiro e Cavaco, 2017).

Já na zona serrana interior, o padrão de ocupação romana aparenta ter mantido um carácter predominantemente rural, sem que tenham sido até ao momento identificadas estruturas associadas a *villae* ou *vici*. Apesar desta ruralidade, existe notícia do achado de uma *aureus* de Justiniano no sítio de Alcaria Alta 2 (CNS 18271), testemunho de circulação monetária tardo-romana ou já de época bizantina, eventualmente associada a redes de comércio ou presença esporádica.

Neste território destacam-se ainda alguns contextos funerários, como a necrópole do Cerro da Chã 2 (CNS 18286) e a necrópole da Ribeira de Leitejo (CNS 18288), onde foram identificadas sepulturas de incineração contendo materiais como *terra sigillata* hispânica, datável da primeira metade do século II d.C.

Na atual povoação de Graínho e nas hortas envolventes, têm sido também registados diversos achados arqueológicos (Graínhos – CNS 18425, atualmente destruído), entre os quais se destacam os vestígios de um forno de telhas e/ou cerâmicas e de uma necrópole com sepulturas escavadas na rocha, indiciando a continuidade da ocupação e utilização do espaço até períodos mais avançados do domínio romano.

Por fim, destaca-se também a identificação, no levantamento realizado para a Carta Arqueológica da Freguesia de Cachopo (Maia, 2020) de um casal rústico do Monte do Telheiro (CNS 18914); assim como vestígios de ocupação deste período no sítio de Touris (CNS 18315) e Cerrinho da Extrema (CNS 18254) onde foi identificado um fragmento de ânfora romana republicana (Dr.1).

Aparentemente, é durante o período islâmico que o povoamento humano na região em estudo regista um aumento expressivo, com reflexos visíveis tanto em zonas litorais como no interior serrano. A ocupação islâmica da cidade de Tavira terá tido início, pelo menos, no século XI, com os primeiros vestígios identificados na vertente sul-sudeste da colina de Santa Maria (Cavaco e Covaneiro, 2013). Ao longo do domínio islâmico, Tavira desenvolveu-se enquanto *alcaria* (*qarya*), sendo protegida, a partir de meados do século XII, por um *hisn* (castelo), estrutura defensiva que resistiu a três cercos do Califado Almóada (Covaneiro e Cavaco, 2017).

A conquista almóada de 1167 marca o início de um período de grande crescimento económico e demográfico, refletido na ampliação da malha urbana e no reforço do sistema defensivo da cidade (Maia, 2003). A expansão extramuros levou à formação de um importante arrabalde na vertente oeste da colina, enquanto, no topo, se localizava a *alcáçova*, a mesquita e o mercado. Fora das muralhas, situavam-se os arrabaldes, o porto com respetivas infraestruturas e a necrópole islâmica (Cavaco e Covaneiro, 2013).

Este dinamismo urbano refletiu-se igualmente no interior da serra algarvia, nomeadamente na freguesia de Cachopo, onde se assinala uma impressionante concentração de aglomerados populacionais islâmicos. Destacam-se as alcarias de Marrocos (CNS 18240) e Marrocos de Cima (CNS 18241), Alcaria Alta 4 (CNS 18273), Relvais de Cima 1 (CNS 18295), Pontal dos Mouros (CNS 18238), Valinho Zé Dias 3 (CNS 18319), Malhada Velha 1 (CNS 18303) e Cerro da Sobrancelha (CNS 18307).

Associados a estes núcleos principais, identificam-se outros sítios com tipologias e dimensões diversas, como Malhanito 2 (CNS 18293), Silvarinhos (CNS 18247), Silvares (CNS 18298), Malhadinha (CNS 18246), Cerro da Chã 3 (CNS 18287), Alcornicosa 1 (CNS 18280), Currais de João Dias 1 (CNS 18279), Relvais de Cima 2 (CNS 18296), Portela (CNS 18326), Monte da Ribeira (CNS 18301), Larache (CNS 18269), Corte Pequena (CNS 18267), Grainho 2 (CNS 18840), Valeira 2 (CNS 18253) e Valeira 3 (CNS 18833), Alcarias Baixas (CNS 18316), Telheiros de Baixo (CNS 18256), Esmoriz (CNS 8204), Curralão 2/ Curracho (CNS 18313), Cerro do Curralão Sítio (CNS 18312), Alcarias Pedro Guerreiro (CNS 18424), Corguinhas 2 (CNS 18263) e Cerro das Covas 1 (CNS 18309).

Outra característica marcante deste período é a presença de núcleos fortificados, como a possível fortificação islâmica de Castelos (CNS 18294), o povoado fortificado do Cerro Castelos de Bernalflor 2 (CNS 18297) e o povoado de altura do Cerro dos Mouros (CNS 8035), que evidenciam preocupações defensivas e estratégias de controlo territorial no contexto da ocupação serrana.

Em associação a este povoamento, embora com menor expressividade no registo atual, identificaram-se ainda espaços funerários islâmicos, como a necrópole de Alcaria Alta (CNS 18270) e a necrópole da Malhada Velha 2 (CNS 18304), testemunhos da presença continuada e estruturada das comunidades muçulmanas nesta região durante a Idade Média islâmica.

Com a conquista cristã em 1242, Tavira é tomada aos muçulmanos pela Ordem de Santiago, entrando definitivamente sob domínio cristão. Em 1266, D. Afonso III outorga-lhe foral, consolidando a importância político-administrativa da vila. O núcleo urbano cristão desenvolve-se na colina de Santa Maria, protegido pelas muralhas do castelo, onde se instalaram os principais centros de poder civil, militar e religioso. A população muçulmana passa a residir sobretudo nos arrabaldes, junto à muralha, mantendo alguma autonomia, mas sob clara subordinação ao novo domínio (Pacheco *et al.*, 2017).

Durante os séculos XIV e XV, assiste-se a uma expansão urbana significativa, já presente em ambas as margens do rio Gilão, ligadas por uma ponte antiga, existente antes da conquista cristã. Paralelamente, reforçam-se as muralhas e funda-se o primeiro convento franciscano. Nesta fase, Tavira afirma-se como um ativo centro urbano mercantil, integrando as rotas marítimas com Inglaterra, Itália, Flandres e França. A expansão ultramarina portuguesa transforma a cidade num ponto estratégico de apoio à manutenção das praças norte-africanas (Pacheco *et al.*, 2017).

Em contraste com o dinamismo urbano, a zona serrana do interior regista um recuo na intensidade de ocupação após o domínio islâmico. Os vestígios arqueológicos associados ao período tardo-medieval e moderno são pouco expressivos, destacando-se apenas alguns sítios: Peralvinha 2 (CNS 18245), a Calçada dos Mouros (CNS 18237), Valeira 1 (CNS 18832) e Cerca das Marinhas (CNS 18284).

Em 1504, D. Manuel I concede novo foral a Tavira e, em 1520, a vila é elevada a cidade, espelhando o seu crescente protagonismo económico e populacional. Nesta altura, Tavira era já a mais povoada das cidades algarvias, dotada de importantes edifícios civis, militares e religiosos (Pacheco *et al.*, 2017). Contudo, a partir da segunda metade do século XVI, inicia-se um período de declínio, associado ao abandono de praças norte-africanas, ao domínio filipino, ao

assoreamento progressivo do rio Gilão e aos ataques corsários, que afetaram gravemente o comércio marítimo.

A situação agrava-se com a peste e os efeitos da Guerra da Restauração, que provocam a diminuição do número de habitantes na cidade e o aumento da ocupação rural, consequência do desinvestimento nas atividades marítimas e do reforço das práticas agrícolas e pecuárias.

Entre o final do século XVII e meados do século XVIII, os reinados de D. Pedro II e D. João V trazem alguma estabilidade e recuperação económica, potenciada também pela diminuição das ações de pirataria (Pacheco *et al.*, 2017). Neste contexto, o Marquês de Pombal promove a instalação de fábricas em Tavira, num esforço de dinamização económica. A cidade continua a desempenhar um papel relevante no apoio à presença portuguesa no Norte de África (Pacheco *et al.*, 2017).

O século XIX marca um novo declínio da importância regional de Tavira, agravado por uma epidemia de cólera e pelos impactos das invasões francesas. A economia passa a estar fortemente assente nas atividades rurais, reforçadas pela quebra na disponibilidade de atum, que afetou a indústria piscatória local. Com as reformas liberais, o território sofre reorganizações significativas, aproximando-se da atual configuração administrativa com a junção de várias freguesias (Decreto de 6 de novembro de 1836).

No início do século XX, a construção da linha ferroviária trouxe novos eixos de circulação e contribuiu para a instalação de unidades fabris de conserva de peixe nas áreas periféricas da cidade. Durante o Estado Novo, Tavira continuou a beneficiar de novos equipamentos e infraestruturas, integrados no estilo arquitetónico e funcional da época (Pacheco *et al.*, 2017).

Desta forma, é possível afirmar que a freguesia de Cachopo, cujas primeiras referências escritas datam de 1535, na obra "Visitações da Ordem de Santiago no Sotavento Algarvio", de Hugo Cavaco, que menciona a construção da Igreja de Santo Estêvão do Vale de Cachopo, é detentora de um expressivo património histórico e arqueológico, razão pela qual se considera que a execução do Projeto em apreço está localizada numa zona bastante sensível no que diz respeito ao património cultural.

Atendendo à recolha bibliográfica e documental efetuada, foi possível verificar que se conhecem com sobreposição à área de estudo, 8 ocorrências de interesse arqueológico e patrimonial, 4 das quais localizadas na área de incidência do Projeto, mais concretamente no corredor da Linha Elétrica. Trata-se dos sítios SA2 – Touris (CNS 18315), SA3- Esmoriz (CNS 8204), SA4- Valinho Zé Dias 1 (CNS 18317), e SA5- Valinho Zé Dias 2 (CNS 18318).

Não se conhece dentro desta área património classificado ou em vias de classificação.

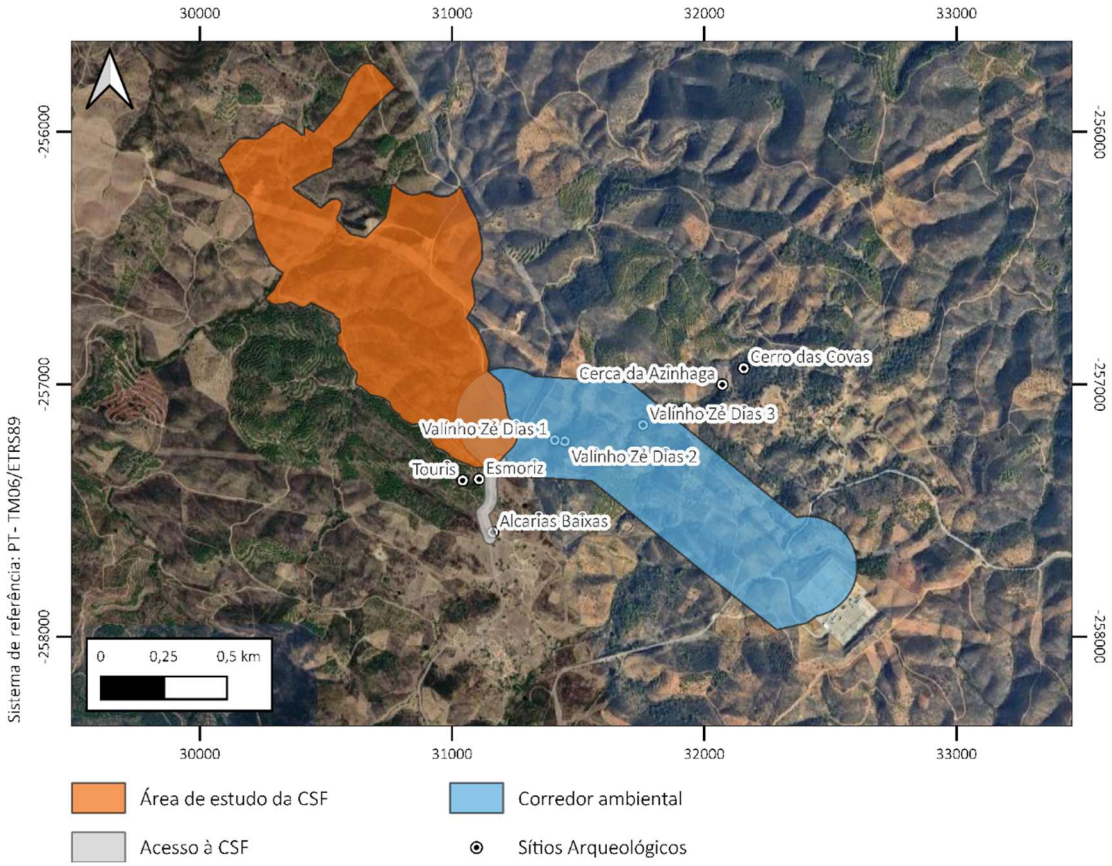


Figura 5.90 – Planta de localização das ocorrências identificadas em fase de pesquisa bibliográfica

5.12.5 Trabalhos Arqueológicos Realizados

5.12.5.1 Análise de Gabinete Dados de Deteção Remota

Os recentes dados LiDAR disponibilizados pela DGT representam um avanço significativo para a análise microtopográfica do território de Portugal continental. Com uma resolução anunciada de 10 pontos por metro quadrado, esses dados possibilitam a criação de Modelos Digitais de Terreno (MDT) com uma resolução espacial de 0.5 metros.

Para esta análise inicial, as nuvens de pontos no formato LAZ foram descarregadas diretamente do geoportal da DGT (https://cdd.dgterritorio.gov.pt/dgt-fe/mapa). A partir dos pontos classificados como "terreno", foi gerado um MDT com 0.5 metros de resolução espacial. A este MDT foi aplicada uma técnica de visualização avançada: o Modelo de Relevo Local. Essa técnica é particularmente eficaz, pois acentua o contraste entre microtopografias positivas e negativas à escala local, tornando as subtis variações do terreno muito mais evidentes.

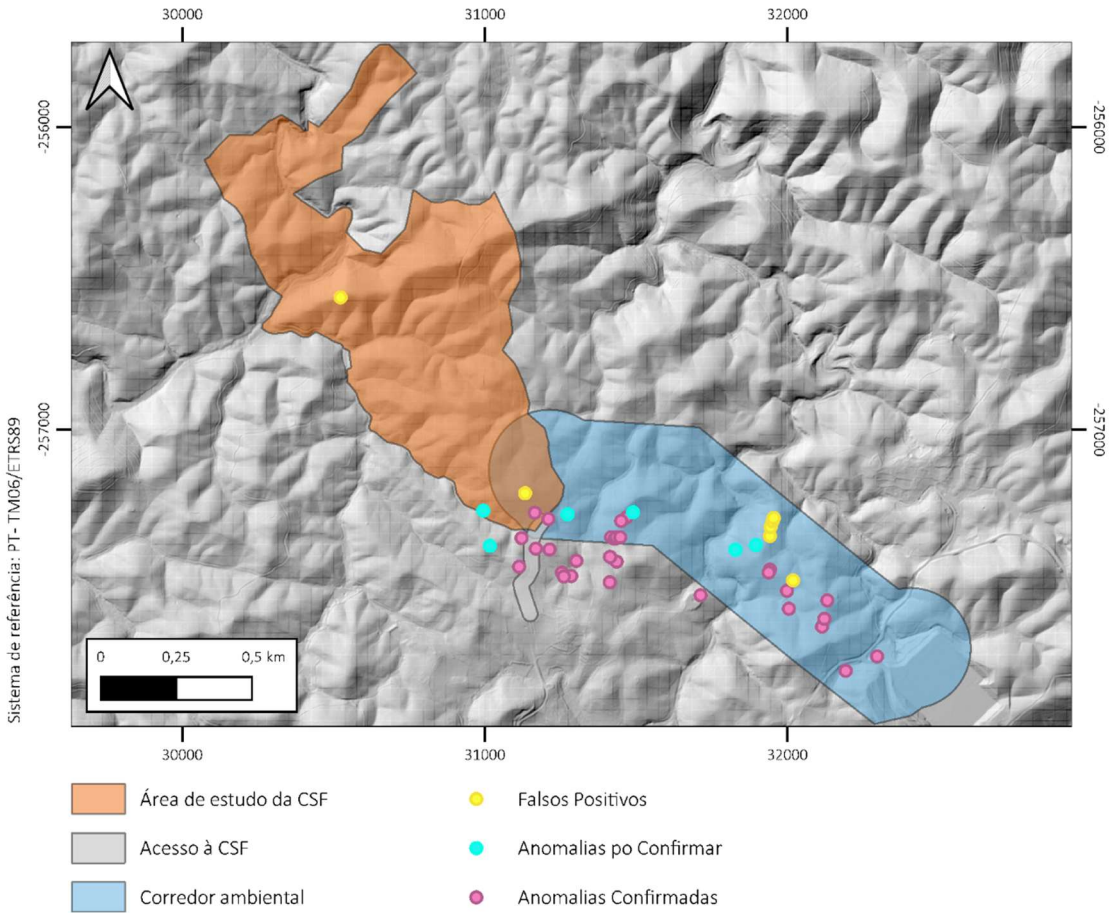


Figura 5.91 - Anomalias identificadas a partir do levantamento LiDAR

5.12.5.2 Prospeção Arqueológica

5.12.5.2.1 Validação em campo – Prospeção direcionada

No âmbito do levantamento realizado com recurso a tecnologia LiDAR, foram identificadas 29 anomalias com potencial interesse etnográfico e/ou arqueológico na área de estudo. Numa fase inicial, 14 destas ocorrências foram classificadas como de natureza etnográfica, 11 foram associadas a possíveis mamoas, uma foi interpretada como um eventual recinto fortificado e 3 apresentavam uma classificação indeterminada.

Os trabalhos de campo permitiram aferir que 6 das anomalias detetadas não puderam ser objeto de confirmação no terreno, em virtude de limitações associadas à fraca visibilidade, nomeadamente decorrente da cobertura vegetal e das condições de acessibilidade.

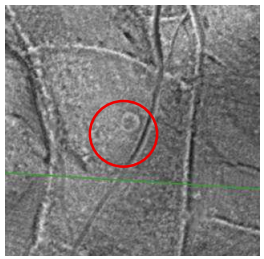
Assim, após a fase de prospeção arqueológica direcionada e sistemática, os resultados revelaram:

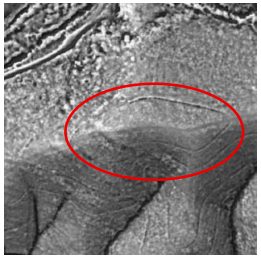
- 16 sítios classificados como Positivos, todos de carácter etnográfico;
- 7 anomalias identificadas como Falsos Positivos;

- 6 anomalias mantidas como indeterminadas.

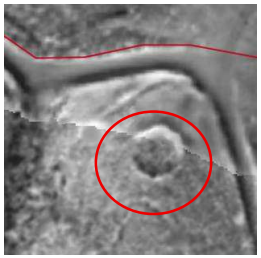
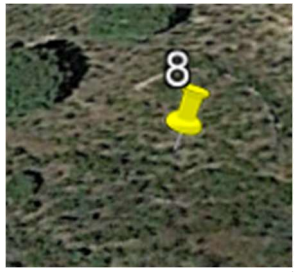
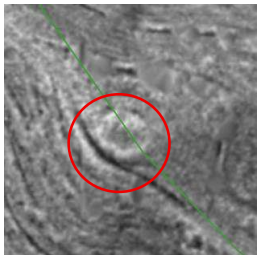
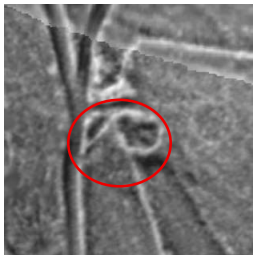
Para uma síntese detalhada dos resultados, consultar o Quadro 5.88.

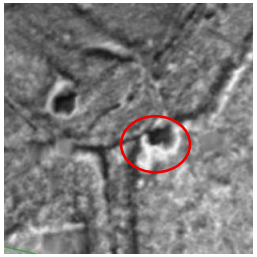
Quadro 5.88 – Compilação das validações em campo dos dados identificados no LiDAR/ground truthing

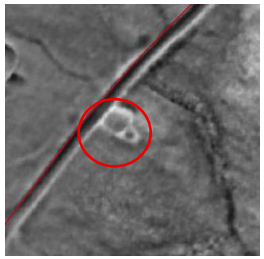
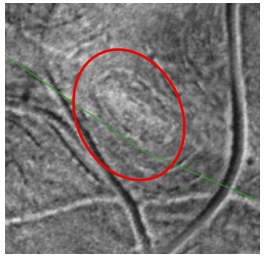
N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
1	Etnográfico	Curral				2	☑
2	Mamoa	Falso Positivo				3	☒

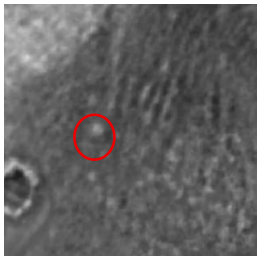
N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
3	Indeterminado	Falso Positivo				4	☒
4	Etnográfico	Curral				2	☑

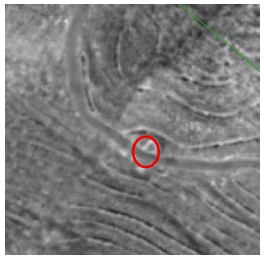
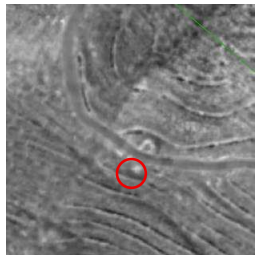
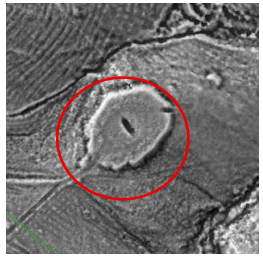
N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
5	Etnográfico	Eira				1	☑
6	Etnográfico	Curral				1	☑
7	Etnográfico	Curral				2	☑

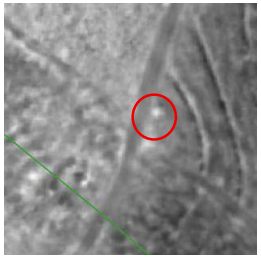
N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
8	Etnográfico	Curral				2	☑
9	Etnográfico	Sem visibilidade				I	?
10	Etnográfico	Curral				2	☑

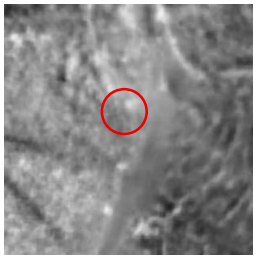
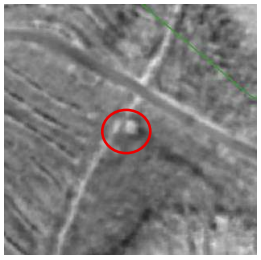
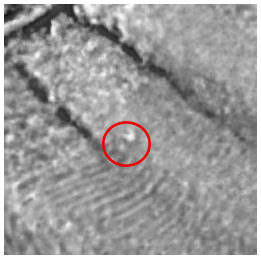
N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
11	Etnográfico	Ruínas etnográficas de função indeterminada				3	☑
12	Etnográfico	Ruínas etnográficas de função indeterminada				3	☑

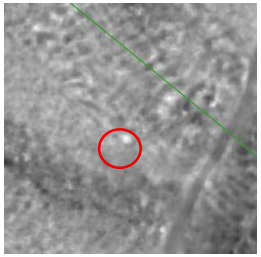
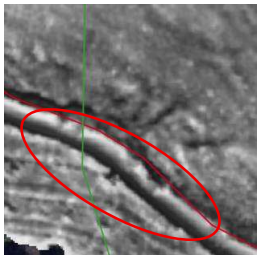
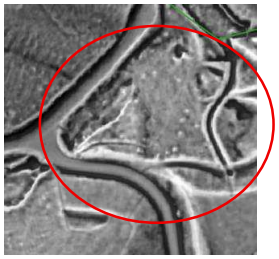
N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
13	Etnográfico	Curral				2	☑
14	Indeterminado	Muro				2	☑

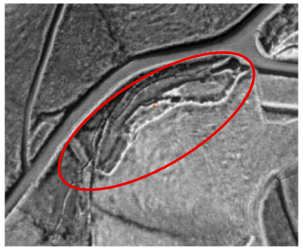
N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
15	Etnográfico	Sem visibilidade				I	?
16	Mamoa	Sem acesso				I	?

N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
17	Mamoa	Morouço				2	☑
18	Mamoa	Morouço				2	☑
19	Recinto Fortificado	Indeterminado				1	☑

N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
20	Mamoa	Falso Positivo				2	☒
21	Mamoa	Falso Positivo				2	☒
22	Mamoa	Falso Positivo				2	☒

N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
23	Mamoa	Falso Positivo				2	☒
24	Mamoa	Falso Positivo (Afloramento)				2	☒
25	Mamoa	Sem visibilidade				I	?

N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
26	Mamoa	Sem visibilidade				I	?
27	Indeterminado	Indeterminado				2	☒
28	Etnográfico	Muro				1	☑

N.º	Interpretação Gabinete	Interpretação Campo	Fotografia campo	LiDAR	Imagem satélite	Nível de confiança da classificação	Classificação
29	Etnográfico	Muro				1	☑

Tal como previamente assinalado, no âmbito da prospeção arqueológica realizada com vista à localização e caracterização dos elementos patrimoniais identificados a partir dos dados LiDAR Nacional, verifica-se que, das 29 anomalias inicialmente assinaladas, 23 foram confirmadas e devidamente caracterizadas. As restantes 6 ocorrências não puderam ser avaliadas, por se encontrarem inacessíveis ou devido a limitações significativas de visibilidade no terreno.

Face a estas condicionantes, recomenda-se que, em fase de obra, estes locais sejam alvo de nova prospeção arqueológica, com o objetivo de possibilitar a sua identificação e caracterização. Esta abordagem permitirá definir a natureza das ocorrências, atualizar a respetiva caracterização e, sempre que aplicável, ajustar ou definir as medidas de minimização a implementar no âmbito do Projeto.

As ocorrências que se enquadram nesta situação correspondem às seguintes referências: OP9, OP15, OP16, OP25, OP26 e OP27.

5.12.5.2.2 Prospeção Sistemática

Foram prospetadas as áreas correspondentes à CSF, à Linha Elétrica e aos acessos à CSF, abrangendo todas as zonas com condições de acessibilidade e/ou visibilidade, tendo sido considerado um buffer de 50 metros para além dos respetivos limites.

À semelhança do verificado na fase de prospeção direcionada, a área de estudo incidiu maioritariamente sobre zonas de relevo acidentado, destacando-se a presença de pequenos cerros e, pontualmente, de cerros de dimensão média. As áreas de relevo mais plano revelaram-se pouco frequentes e de expressão espacial reduzida. A rede hidrográfica é dominada por ribeiras de carácter torrencial, que drenam para a bacia da Ribeira do Almargem e outros cursos de água da região.

A cobertura vegetal era dominada por estevas (*Cistus spp*.) de grande porte e elevada densidade, constituindo um fator limitante significativo à progressão no terreno e à observação direta do solo. Na área de estudo, identificaram-se ainda manchas de pinheiro, bem como áreas agrícolas afetas à cultura do medronheiro. Nestes contextos, o solo apresentava evidentes sinais de perturbação antrópica, nomeadamente mobilização mecânica, com superfícies frequentemente ripadas e a presença de pequenos camalhões associados à plantação.

Na área prevista para a implantação da central, menos intervencionada do ponto de vista agrícola, a vegetação arbustiva apresentava-se ainda mais densa, dificultando de forma significativa o acesso e a visibilidade. Apesar de não terem sido identificados terrenos vedados, em diversos

locais a prospeção revelou-se impraticável, quer devido à forte inclinação do terreno, quer à densidade extrema da vegetação, em alguns casos praticamente impenetrável. Em termos gerais, na área prospetada predominava a visibilidade MÁ/NULA (assinalada no mapa a vermelho), seguida pela visibilidade MÉDIA, ocorrendo pontualmente alguns locais com BOA visibilidade (ver Figura 5.92).

Os critérios de definição dos níveis de visibilidade no solo são os seguintes, aos quais estão associados os níveis de confiança descritos no Quadro 5.89 (também usados na classificação no Quadro 5.88):

- Boa (a verde): Ótima visibilidade sobre o solo, possibilitando a identificação de vestígios arqueológicos de diferentes tipologias, mesmo de reduzida dimensão, tais como fragmentos cerâmicos e/ ou material lítico de reduzidas dimensões;
- Média (a laranja): Visibilidade que apesar de ter alguns condicionamentos permite identificar vestígios de maior volumetria e em alguns locais espólio de menores dimensões, como fragmentos cerâmicos;
- Má/Nula (a vermelho): Locais de difícil observação, cujo a vegetação obstrui a superfície do solo, sendo muito difícil encontrar locais onde é possível observar o solo, contudo, no caso de estruturas com alguma dimensão, poderá ser possível observar algum indício que permitirá supor a existência de alguma estrutura, ou locais sem acesso (nula) ou onde não é possível observar estruturas positivas a não ser edifícios de alguma dimensão.

Quadro 5.89 – Nível de confiança da classificação de visibilidade do solo

1	Total – Confiança de 100% na classificação efetuada
2	Alto – Grau de confiança elevado, tanto pelas características e evidências físicas presentes, bem como pelas condições de observação do solo
3	Médio – Grau de confiança intermédio, tanto pelas características e evidências físicas presentes ou pela sua ausência, bem como pelas condições de observação do solo
4	Baixo – Grau de confiança reduzido, tanto pelas características e evidências físicas presentes ou pela sua ausência, bem como pelas condições de observação do solo
I	Indeterminado – Impossível de classificar devido às condições de observação

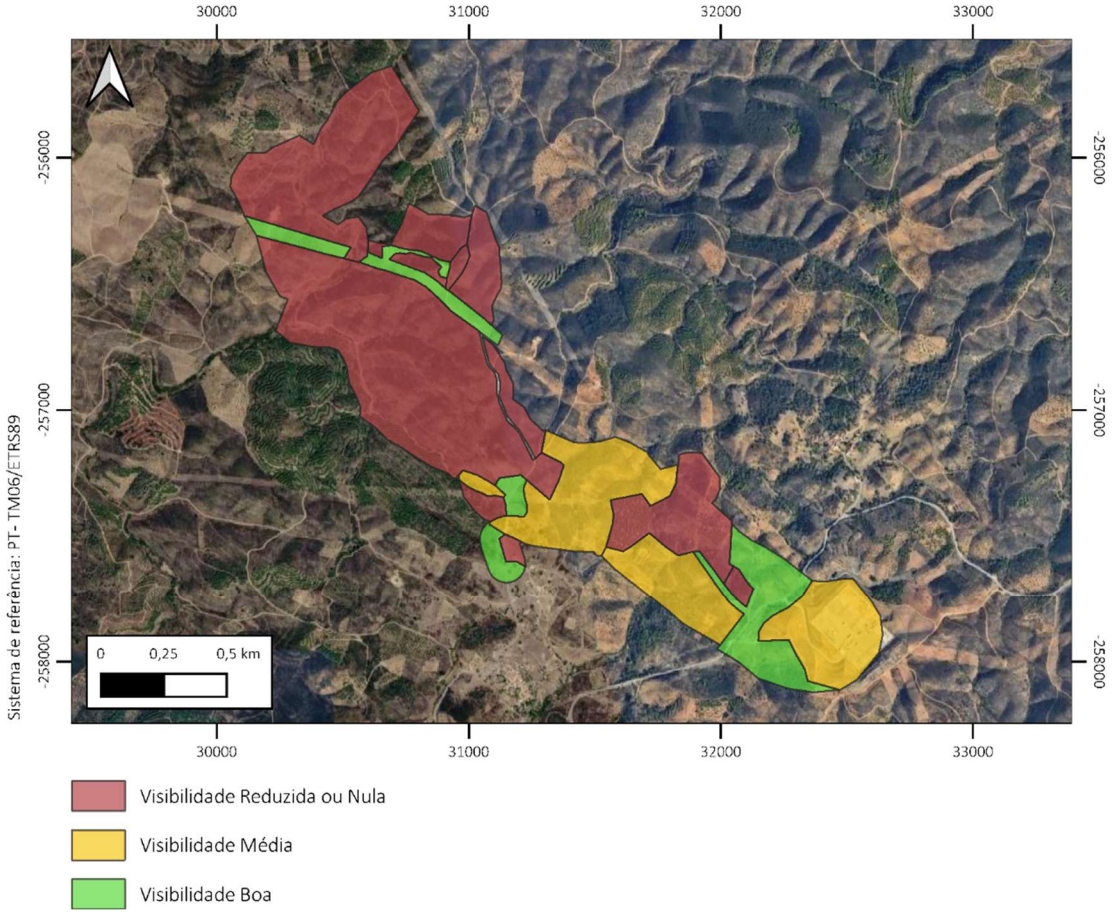


Figura 5.92 - Mapa de visibilidades

5.12.6 Ocorrências Patrimoniais Identificadas

No total, foram assinaladas 42 novas ocorrências com potencial interesse patrimonial, para além das 8 já identificadas em fase de PDA. A prospeção arqueológica realizada permitiu confirmar que, deste conjunto, apenas 29 correspondem efetivamente a ocorrências patrimoniais, algumas das quais já previamente sinalizadas através de deteção remota. Como já foi mencionado, os trabalhos de validação efetuados resultaram na classificação destas ocorrências como apresentando carácter etnográfico, com cronologia moderna e/ou contemporânea. Desta forma, contabilizam-se 50 ocorrências patrimoniais inventariadas no âmbito do presente Projeto (Quadro 5.90).

Quadro 5.90 – Ocorrências Patrimoniais identificadas

N.º de OP	Designação	Tipo de sítio	Cronologia
1	Cachopo 1	curral	contemporânea
2	Cachopo 2	n/a	n/a
3	Cachopo 3	n/a	n/a
4	Cachopo 4	curral	contemporânea
5	Cachopo 5	eira	contemporânea
6	Cachopo 6	curral	contemporânea

N.º de OP	Designação	Tipo de sítio	Cronologia
7	Cachopo 7	curral	contemporânea
8	Cachopo 8	curral	contemporânea
9	Cachopo 9	indeterminado/não localizado	indeterminada
10	Cachopo 10	curral	contemporânea
11	Cachopo 11	indeterminado	moderna/contemporânea
12	Cachopo 12	indeterminado	moderna/contemporânea
13	Cachopo 13	curral	contemporânea
14	Cachopo 14	muro	contemporânea
15	Cachopo 15	indeterminado/não localizado	indeterminada
16	Cachopo 16	indeterminado/não localizado	indeterminada
17	Cachopo 17	morouço	indeterminada
18	Cachopo 18	morouço	indeterminada
19	Cachopo 19	indeterminado	contemporânea
20	Cachopo 20	n/a	n/a
21	Cachopo 21	n/a	n/a
22	Cachopo 22	n/a	n/a
23	Cachopo 23	n/a	n/a
24	Cachopo 24	n/a	n/a
25	Cachopo 25	indeterminado/não localizado	indeterminada
26	Cachopo 26	indeterminado/não localizado	indeterminada
27	Cachopo 27	indeterminado/não localizado	indeterminada
28	Cachopo 28	muro	contemporânea
29	Cachopo 29	muro	contemporânea
30	Cachopo 30	muro	contemporânea
31	Cachopo 31	muro	contemporânea
32	Cachopo 32	muro	contemporânea
33	Cachopo 33	muro	contemporânea
34	Cachopo 34	muro	contemporânea
35	Cachopo 35	muro	contemporânea
36	Cachopo 36	muro	contemporânea
37	Cachopo 37	muro	contemporânea
38	Cachopo 38	muro	contemporânea
39	Cachopo 39	muro	contemporânea
40	Cachopo 40	morouço	indeterminada
41	Cachopo 41	muro	contemporânea
42	Cachopo 42	muro	contemporânea
43	Alcarias Baixas	alcaria	medieval/islâmica
44	Touris	Mina (?)	romano
45	Esmoriz	alcaria	medieval/islâmica
46	Valinho Zé Dias 1	vestígios de superfície	indeterminada
47	Valinho Zé Dias 2	vestígios de superfície	indeterminada
48	Valinho Zé Dias 3	Alcaria	medieval/islâmica
49	Cerca da Azinhaga	Necrópole	indeterminada
50	Cerro das Covas	Necrópole	indeterminada

Relativamente aos sítios arqueológicos constantes na base de dados do Portal do Arqueólogo e identificados no âmbito da PDA (OP 43- Alcarias Baixas; OP 44 – Touris; OP45 – Esmoriz; OP 46- Valinho Zé Dias 1; OP 47- Valinho Zé Dias 2; OP 48- Valinho Zé dias 3; OP 49 – Cerca da Azinhaga; OP 50- Cerro das Covas), os mesmos não foram reconhecidos no terreno. Esta ausência de identificação está associada às limitações de visibilidade e acessibilidade, resultantes da elevada densidade da cobertura vegetal atualmente existente na área em análise.

Por outro lado, as anomalias detetadas por via remota com os números de inventário OP8 e OP9 parecem corresponder, hipoteticamente, dada a sua forte proximidade, à localização dos sítios de OP 44 - Touris (CNS 18315) e OP 45- Esmoriz (CNS 8204). Contudo, a prospeção arqueológica, quer direcionada quer sistemática, não permitiu confirmar a sua presença.

No caso de Esmoriz (OP 45), tal facto deverá estar diretamente relacionado com a ausência total de visibilidade no terreno, não tendo sido possível verificar a existência de qualquer evidência material. Já no caso de Touris (OP 44), a estrutura observada aparenta enquadrar-se, à luz das restantes ocorrências identificadas na área de estudo, mais como uma construção de carácter funcional (possivelmente um curral) do que como uma estrutura de natureza arqueológica. Ainda assim, esta interpretação deve ser considerada com reserva, uma vez que a elevada densidade da vegetação impediu uma análise detalhada, não sendo possível excluir a eventual presença de materiais à superfície, nomeadamente fragmentos de ânfora referidos na bibliografia (Maia, 2000).

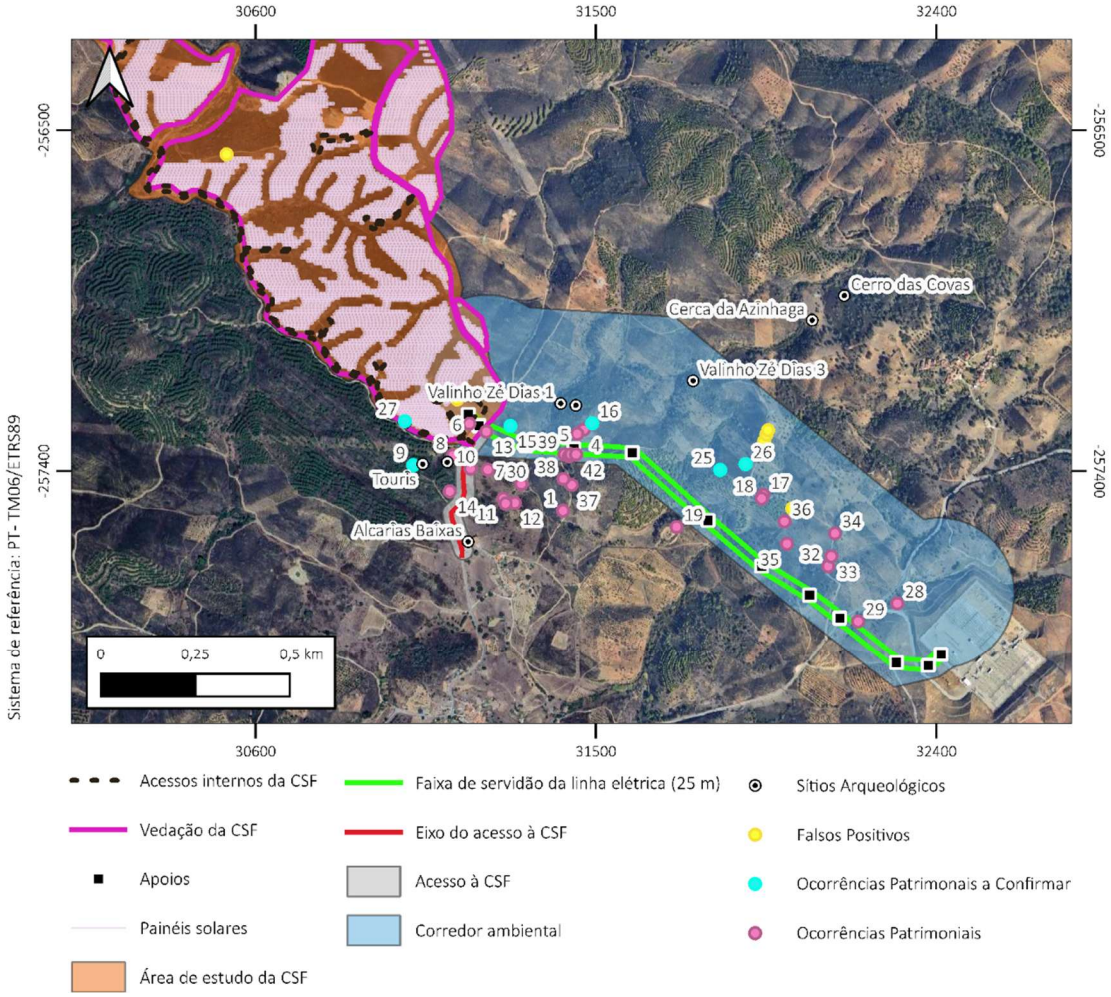


Figura 5.93 – Implantação de ocorrências patrimoniais

5.12.7 PRINCIPAIS CONDICIONANTES

A esmagadora maioria das ocorrências inventariadas correspondem a construções de natureza etnográfica, maioritariamente currais destinados ao encerramento de gado miúdo, como cabras e ovelhas. Estas estruturas servem também, em alguns casos, de apoio ao maneio dos animais, nomeadamente para ordenha ou separação de crias.

A construção é feita em alvenaria de pedra seca, utilizando xisto local, com paredes de altura baixa a média. Os vãos são estreitos, permitindo o controlo dos animais. Algumas estruturas apresentam sombreamento simples, como ramadas, ou abrigos contíguos (designados localmente como "corte" ou pocilga), construídos em madeira e pedra.

Estas características estão em conformidade com o que é descrito na bibliografia especializada para este tipo de edificações na Serra do Caldeirão e no Sotavento Algarvio. Na serra algarvia, a

ocupação tradicional organiza-se em montes, pequenos aglomerados de edifícios pertencentes a diferentes proprietários, que incluem habitações e anexos rurais como eiras, palheiros, currais e pocilgos. É também comum a existência de um núcleo de anexos ligeiramente afastado do núcleo habitacional, mas ainda relativamente próximo (a algumas dezenas de metros), agregando palheiros, eiras e, noutros casos, currais ou pocilgos (Costa, 2010).

Embora seja mais comum que este tipo de estruturas esteja associado a um *monte*, ainda que num sub-núcleo funcional e a curta distância das habitações, também se observam currais autónomos ou pequenos conjuntos compostos por palheiro e abrigo, localizados em zonas de pasto ou lameiros, áreas que são utilizadas sobretudo como prados naturais para a produção de forragem. Estes casos são particularmente frequentes em contextos onde o pastoreio exige permanência sazonal.

Os padrões de dispersão destas estruturas estão intimamente ligados à proximidade de recursos naturais, como pastagens e pontos de água, conforme descrito por Ribeiro (1991) e Baganha (2024). Esta lógica funcional reflete práticas tradicionais de gestão do território e do gado, adaptadas às condições ecológicas e económicas locais.

É de assinalar também a existência do topónimo "Currais" que surge como lugar/aldeota na freguesia de Cachopo, aparecendo em itinerários e documentação turística/cívica e poderá ser indício da relevância local do termo enquanto espaço produtivo serrano.

Em suma, as estruturas identificadas como currais durante a prospeção sistemática integram o conjunto de currais autónomos, localizados em zonas de pastoreio. Estes currais não estão associados diretamente a núcleos habitacionais, mas sim implantados em áreas funcionais, utilizadas para o maneio sazonal do gado.

Apesar da lógica de implantação estar geralmente relacionada com a proximidade a recursos naturais, como pastagens e água, não é comum, neste caso específico, a proximidade a linhas de água — que, além disso, se encontram secas durante grande parte do ano. Este aspeto reforça a adaptação das práticas de pastoreio às condições ecológicas locais, mesmo em contextos de escassez hídrica.

Os muros de propriedade, o outro tipo de ocorrência identificada são, na Serra do Caldeirão, peça estrutural da paisagem agrária: delimitam e compartimentam pequenas parcelas de sequeiro e pomares, funcionam como barreira ao gado e orientam a rede tradicional de caminhos. Em contexto de encosta, os currais identificados trabalham em conjunto com socalcos, contribuindo para a retenção dos solos e a drenagem da água. Por essa razão, é frequente que estas estruturas

sigam linhas de nível ou quebra-encostas, num padrão já descrito para as serras xistosas do Sotavento Algarvio (Costa, 2010).

Esta lógica de implantação revela uma adaptação funcional à morfologia do terreno, refletindo práticas tradicionais de ocupação e uso agrícola e pastoril da paisagem serrana.

Construtivamente, os currais identificados resultam quase sempre da utilização de pedra seca de xisto, disponível localmente, proveniente da despedrega dos campos. A técnica construtiva típica consiste numa alvenaria dupla, com as faces exteriores compostas por pedra mais bem aparelhada, um enchimento interno de pedra miúda, e, por vezes, um ligeiro talude para reforço estrutural. O remate superior, conhecido como "chapéu", contribui para a estabilidade da estrutura.

Estudos recentes sobre o Algarve têm sistematizado estas soluções construtivas, sublinhando o seu papel na sustentabilidade ambiental e na mitigação de riscos naturais, como a contenção da erosão e o escoamento das águas. Estas estruturas inserem-se na tradição portuguesa de construção em pedra seca, reconhecida e estudada nos últimos anos (Feroldi, 2022).

No desenho do povoamento serrano, os muros desenham a malha fundiária em torno dos montes — pequenos aglomerados de casas e anexos produtivos (eiras, palheiros, currais/pocilgos) — mantendo certa separação funcional entre o núcleo habitacional e os sub-núcleos de trabalho. Esta organização, descrita para a serra de Tavira, ajuda a ler como as cercas e muros estruturam o uso do solo e a circulação entre casas, anexos e talhões vizinhos (Costa, 2010).

Onde a pedra é muito abundante, a paisagem inclui, além dos muros, os morouços (também identificados nos trabalhos de prospeção — montes de pedra acumulada pela limpeza do terreno — que testemunham a economia de meios e o ciclo de manutenção destas estruturas. A literatura patrimonial populariza precisamente esta dupla presença (muros e morouços) como traço identitário das serras portuguesas, também notório no Algarve.

5.13 EVOLUÇÃO PREVISIVEL NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Do enquadramento geológico efetuado, entende-se que, embora a ocupação do solo não seja particularmente intensiva, as atividades humanas inerentes aos atuais usos do território provocam uma alteração pontual da morfologia e do substrato geológico.

Num cenário de não execução do Projeto prevê-se a manutenção da atual situação de referência dos recursos hídricos, permanecendo inalterados os atuais usos da água. Contudo, é possível que se venha a verificar alguma erosão e assoreamento dos recursos hídricos superficiais, dada a

existência de solos incipientes com pouca ou nenhuma capacidade de ocupação vegetal, levando ao progressivo arrastamento de sólidos para a rede hidrográfica.

A área de estudo apresenta atualmente uma ocupação predominantemente associada a matos e formações naturais ou seminaturais, desenvolvendo-se sobre solos incipientes e litossólicos, de reduzida profundidade efetiva, elevada suscetibilidade à erosão e limitada capacidade de retenção hídrica. O relevo ondulado a moderadamente declivoso, com predominância de declives entre 10 % e 30 %, constitui um fator adicional de vulnerabilidade do solo a processos de degradação. Na ausência do Projeto, prevê-se a manutenção global das condições atuais de uso do solo, não sendo expectáveis alterações significativas ao nível da ocupação do território ou da sua funcionalidade, para além das dinâmicas naturais e das práticas de gestão existentes.

Do ponto de vista da evolução dos solos, poderão verificar-se processos naturais de:

- Acumulação de matéria orgânica associada ao desenvolvimento da vegetação espontânea;
- Estabilização superficial do solo, resultante da manutenção do coberto vegetal; e
- Recuperação gradual da estrutura edáfica, em ausência de perturbações significativas.

Contudo, atendendo às características edáficas e geomorfológicas da área, mantêm-se riscos associados a:

- Erosão hídrica superficial, particularmente em zonas de maior declive;
- Degradação do solo em caso de ocorrência de incêndios florestais, cenário relevante no contexto regional; e
- Eventuais alterações associadas a intervenções antrópicas pontuais, nomeadamente gestão florestal, abertura de caminhos ou instalação de infraestruturas lineares.

Importa ainda referir que a área de estudo se insere num território já influenciado por infraestruturas energéticas existentes, nomeadamente linhas de alta e muito alta tensão e a proximidade da Subestação de Tavira, pelo que a ausência do Projeto não implica uma eliminação total da pressão antrópica sobre o solo, mantendo-se as condicionantes associadas a estas infraestruturas.

Em termos de uso do solo, não se antecipa uma alteração significativa da matriz territorial, sendo expectável a continuidade de um uso predominantemente natural ou seminatural, com eventual evolução para estádios de maior maturidade ecológica, caso se verifique ausência de perturbações relevantes.

Em síntese, na ausência do Projeto, o fator Solo e Uso do Solo tenderá a manter uma evolução estável a ligeiramente positiva, associada à manutenção do coberto vegetal e à ausência de intervenções estruturais, embora condicionada pelas características intrínsecas dos solos e pelos riscos naturais e antrópicos identificados.

No que respeita aos sistemas ecológicos, na ausência do Projeto é expectável que a área de estudo continue a manter as suas características atuais. Tendo em conta a dominância de matos e sistemas agroflorestais de azinheira, prevê-se que esse continue a ser o uso dominante, salvo potenciais alterações nas práticas agrícolas praticadas na região. Atualmente a envolvente da área de estudo é caraterizada por campos agrícolas, cobertos por matos ou floresta e os recetores sensíveis existentes, localizam-se em aglomerados rurais, pelo que a ocupação e uso do solo é relativamente consolidada, e é previsível que no futuro, na ausência dos projetos em avaliação, venha a apresentar o mesmo tipo de ocupação.

No que se refere à paisagem, a não implementação do Projeto em análise permite antever, em termos gerais, a manutenção da situação de referência caracterizada: território rural de baixa densidade populacional, dominado por formações de matos, florestas de produção e sistemas silvo-pastoris.

Considerando as condições desfavoráveis associadas à orografia da serra algarvia e à contínua regressão demográfica verificada, é previsível o progressivo abandono das atividades agrícolas de subsistência, com consequente expansão dos matos. Em determinadas áreas, este processo de sucessão ecológica poderá conduzir à formação de carrascais, azinhais e sobreirais, representando uma renaturalização gradual do território.

As florestas e montados de sobro e azinho, beneficiando de proteção legal, não deverão registar redução significativa da sua área de ocupação. Prevê-se mesmo o aumento das plantações de sobreiro e, especialmente, de pinheiro-manso, motivados pela viabilidade económica destas espécies e pelos apoios ao sector florestal.

Outras alterações expectáveis estarão sobretudo associadas à introdução de outras infraestruturas indutoras de impactes visuais e estruturais na paisagem, prevendo-se a introdução de novas linhas elétricas a ligar à Subestação de Tavira e, possivelmente, o surgimento de outras centrais solares fotovoltaicas e parques eólicos, dada a aposta nacional na produção de energias renováveis, aumentando as intrusões visuais negativas presentes no território.

Correspondendo à Alternativa Zero, a não implementação do Projeto em estudo, manter-se-á o nível da qualidade do ar verificada na situação atual. Ao nível do ambiente sonoro, também se deverão manter as condições verificadas na situação atual.

No cenário de ausência do Projeto e ao nível do clima e alterações climáticas, a área em estudo manterá a sua ocupação atual, predominantemente florestal e agroflorestal, caracterizada por formações de matos, prados espontâneos e sistemas silvopastoris, com reduzida intervenção antrópica adicional.

Do ponto de vista climático, a evolução do território será condicionada pelas tendências projetadas para a região, nomeadamente:

- Aumento da temperatura média e da frequência de ondas de calor;
- Redução da precipitação anual;
- Maior irregularidade dos regimes de precipitação, com aumento da intensidade de episódios extremos;
- Agravamento do risco de incêndio rural e dos processos de degradação do solo.

Estas alterações tenderão a acentuar a vulnerabilidade do território, promovendo:

- Aumento do stress hídrico da vegetação;
- Intensificação dos processos erosivos;
- Degradação progressiva dos solos;
- Maior frequência de perturbações associadas a incêndios.

No que respeita ao balanço de emissões de gases com efeito de estufa, a ausência do Projeto implica a não produção de energia elétrica a partir de fonte renovável, mantendo-se a dependência do sistema electroprodutor nacional de fontes de energia com maior intensidade carbónica. Assim, no cenário de referência sem Projeto:

- Não ocorre a redução de emissões de GEE associada à produção de energia solar;
- Mantém-se o contributo das fontes fósseis no *mix* energético nacional;
- Não se verifica o contributo positivo do Projeto para os objetivos de descarbonização e transição energética;
- Preserva-se a capacidade de sequestro de carbono existente.

De acordo com a Carta de Ocupação do Solo de 2023, a área de intervenção do Projeto (incluindo corredor da Linha Elétrica) é maioritariamente ocupada por matos (71.91 ha), florestas de outras folhosas (4.04 ha), Florestas de azinheira (2.03 ha), Pastagens melhoradas (1.44 ha), Florestas de pinheiro manso (0.92 ha), Pastagens espontâneas (0.68 ha), Florestas de sobreiro (0.03 ha) e Pomares (0.01 ha). Com base nos fatores constantes do National Inventory Report (NIR) de Portugal (APA, 2025) e assumindo uma idade média de 10 anos para estas formações, estima-se que o carbono sequestrado na área de intervenção do Projeto (incluindo corredor da Linha Elétrica) seja atualmente de 3 691.1 ton CO_2. Com a evolução da situação de referência na ausência do Projeto, considerando que a ocupação do solo se manterá constante e considerando o tempo de vida do Projeto de 30 anos, estima-se que o carbono sequestrado na área de intervenção do Projeto (incluindo corredor da Linha Elétrica) seja no final do tempo de vida do Projeto de 5 241.1 ton CO_2, isto é, na ausência do Projeto (alternativa zero) estima-se assim um aumento do carbono sequestrado de 1 550.0 ton CO_2 da zona do Projeto.

A alternativa zero traduz-se na manutenção das condições atuais do território, no entanto o potencial agravamento das condições climatéricas futuras e o consequente aumento de ocorrência de incêndios, pode colocar em causa a capacidade de sequestro de CO_2 da zona do Projeto.

Deste modo, conclui-se que a não implementação do Projeto representa uma oportunidade perdida de redução das emissões de gases com efeito de estufa e de reforço da produção de energia renovável, não contribuindo para os objetivos nacionais e europeus de neutralidade carbónica.

Do ponto de vista demográfico, prevê-se a continuação da tendência de regressão populacional e envelhecimento acentuado, caracterizada por muito baixa densidade populacional, reduzida natalidade e elevada dependência da população idosa. Este cenário tenderá a reforçar a vulnerabilidade da população local, nomeadamente ao nível da prevalência de doenças crónicas, do isolamento social e da necessidade de cuidados de saúde continuados.

Em termos socioeconómicos, a ausência do Projeto implicará a manutenção da atual estrutura económica local, assente predominantemente em atividades do setor primário, serviços de proximidade e transferências sociais, não sendo expectável a criação de novas oportunidades de emprego ou dinamização económica significativa na área diretamente influenciada pelo Projeto. Esta situação poderá contribuir para a persistência de baixos níveis de rendimento, reduzida atratividade do território e continuação do processo de despovoamento.

Na ausência do Projeto da CSF de Terra Ruiva, a evolução da situação de referência da saúde humana na área de estudo será determinada essencialmente pelas dinâmicas demográficas, socioeconómicas e ambientais atualmente observadas na região.

Relativamente ao perfil de saúde, prevê-se a manutenção do padrão epidemiológico atual, marcado pela predominância de doenças crónicas não transmissíveis, como doenças do aparelho circulatório, tumores malignos, doenças respiratórias e metabólicas, associadas ao envelhecimento da população. A reduzida acessibilidade a cuidados de saúde em territórios rurais dispersos poderá continuar a constituir um fator limitante na prevenção, diagnóstico e acompanhamento destas patologias.

No que respeita aos determinantes ambientais da saúde, não se antecipam alterações relevantes face à situação de referência. A qualidade do ar, o ambiente sonoro, a qualidade dos recursos hídricos e do solo deverão manter-se globalmente favoráveis, atendendo à reduzida pressão antrópica existente na área de estudo. Do mesmo modo, a perceção da paisagem e o ambiente visual manter-se-ão relativamente estáveis, ainda que já condicionados pela presença de infraestruturas energéticas existentes na envolvente.

Assim, na ausência do Projeto, não se preveem impactes adicionais negativos sobre a saúde humana decorrentes de alterações ambientais. No entanto, também não se verificam contributos positivos associados à dinamização económica, à criação de emprego ou ao reforço indireto de determinantes de saúde relacionados com o rendimento, acesso a serviços e bem-estar social.

No caso das ocorrências patrimoniais identificadas, sobretudo as que já não se encontram em uso ou associadas a propriedades com atividade agrícola presente (neste caso os muros de propriedade), continuarão a degradar-se e a desaparecer sob a vegetação, mas manter-se-ão no registo arqueológico para memória futura. Os sítios arqueológicos identificados na bibliografia, seguirão provavelmente a mesma dinâmica.

6 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para identificação dos impactes do projeto no Ambiente serão utilizadas as seguintes metodologias:

- Visita ao local de implantação do projeto com técnicos responsáveis pelo mesmo, e à envolvente relevante para cada fator ambiental;
- Discussão do projeto com os técnicos responsáveis pelo mesmo;
- Discussão com peritos em matérias específicas do projeto;
- Pesquisa bibliográfica sobre aspetos relevantes da interação do projeto com o Ambiente;
- Utilização de matrizes para cruzamento de informação do projeto com os fatores ambientais;
- Utilização de modelos visuais, matemáticos e cartográficos;
- Consulta de EIA de projetos semelhantes.

Com base nas ações do projeto suscetíveis de gerar impactes, serão descritas as alterações que cada uma induz no Ambiente de acordo os critérios seguidamente indicados:

- Natureza – identifica o sentido do impacte, podendo ser considerado positivo ou negativo;
- Incidência/Relacionamento – refere-se à forma de afetação do impacte, consoante seja direta ou indireta;
- Probabilidade – refere-se à probabilidade de ocorrência de um determinado impacte, podendo ser considerado improvável, provável ou certo;
- Duração – refere-se à duração previsível do impacte, podendo ser considerado temporário ou permanente;
- Reversibilidade – refere-se à capacidade do meio afetado reverter ou recuperar o seu estado inicial após a cessação do impacte, sendo este classificado como reversível ou irreversível;
- Magnitude – refere-se ao grau de afetação do impacte no Ambiente, conforme reduzido, moderado ou elevado;

- Dimensão espacial – refere-se à escala espacial do impacte, podendo ser local, regional ou nacional;
- Significância – refere-se à importância do impacte e é determinada em função do cumprimento ou não dos objetivos ambientais, os quais são definidos na situação de referência para cada um dos fatores ambientais. A classificação atribuída pode ser elevada, média, baixa ou negligenciável. O impacte pode ainda ser indeterminado, se não for possível determinar a sua significância devido a lacunas de informação.

Na definição da significância do impacte, será útil a utilização de checklists, como a proposta por EU (2017).

1. Haverá uma grande mudança no estado atual do Ambiente?
2. As novas caraterísticas serão desfasadas do Ambiente existente?
3. O impacte será invulgar ou particularmente complexo?
4. O impacte estender-se-á por uma grande área?
5. Haverá potencial para um impacte transfronteiriço?
6. Será afetado um grande número de pessoas?
7. Serão afetados recetores de diferentes tipos (fauna e flora, empresas, instalações)?
8. Serão afetadas caraterísticas ou recursos valiosos ou escassos?
9. Existe o risco de incumprimento de normas ambientais?
10. Existe o risco de serem afetados sítios, zonas ou elementos protegidos?
11. Existe uma elevada probabilidade de o impacte ocorrer?
12. O impacte manter-se-á durante muito tempo?
13. O impacte será permanente e não temporário?
14. O impacte será contínuo e não intermitente?
15. Se for intermitente, será frequente e não raro?
16. O impacte será irreversível?
17. Será difícil evitar, reduzir, reparar ou compensar o efeito?

6.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

6.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Central Solar Fotovoltaica

- Movimentos de terras e regularização do terreno
- Criação/melhoria de acessos
- Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS

A implantação do Projeto terá repercussões no meio geológico, essencialmente devido às operações inerentes à fase de construção, como a desmatação, a movimentação de terras, a abertura e melhoramento de acessos (com respetivos sistemas de drenagem), a instalação de estacas e a impermeabilização parcial dos solos, sobretudo na zona da Subestação e BESS, Edifício de Comando e dos Postos de Transformação (PT). Estas intervenções interferem diretamente com as formações geológicas existentes, embora de forma superficial.

Ao nível da morfologia e do relevo, os principais impactes decorrem das escavações e dos aterros necessários à implantação da Central Solar Fotovoltaica (CSF). A topografia original apresenta um declive relativamente acentuado, o que implica movimentações de terras significativas e alterações geomorfológicas de magnitude moderada a elevada, ainda que espacialmente concentradas nas zonas de implantação de infraestruturas. Prevê-se uma elevação máxima de aterro de 5.20 m para a construção da plataforma da Subestação e BESS e uma profundidade máxima de corte de 6.50 m na mesma zona, enquanto a elevação máxima de aterro para os PT e acessos será de 4.90 m e a profundidade máxima de corte de 6.30 m. Estas ações traduzem-se em alterações geomorfológicas extensas nestas áreas, mas pontuais no restante perímetro de implantação da CSF, uma vez que a área de intervenção da plataforma da Subestação e BESS representa 0.96 % da área vedada da CSF, enquanto a área de intervenção de acessos e PT representa 3.60 %.

As estruturas de suporte dos painéis fotovoltaicos foram concebidas para se adaptar ao relevo existente, reduzindo a necessidade de movimentos de terras e limitando as alterações geomorfológicas às áreas onde o declive é mais acentuado. A área intervencionada para a instalação dos painéis fotovoltaicos corresponde a 2.30 ha, representando 9.70 % da área total de painéis. A elevação máxima do aterro para os painéis fotovoltaicos será de 3.20 m e a profundidade máxima do corte de 1.30 m, o que implica alterações superficiais moderadas, sem afetação significativa do substrato rochoso.

Estas intervenções, embora localizadas, originam a criação de taludes, podendo gerar risco moderado de instabilidade, o qual pode ser mitigado através da suavização da inclinação, compactação adequada e drenagem superficial eficiente.

O impacte das ações de movimentação de terras será negativo, direto, de magnitude moderada a elevada, certo, permanente, irreversível e local. Terá uma significância média, considerando a alteração da topografia original, a necessidade de cortes e aterros profundos e o risco de instabilidade dos taludes, apesar da ação de movimentos de terras estar restrita a uma parte reduzida da área de intervenção.

A área de implantação não apresenta indícios de recursos minerais com valor económico ou conservacionista, pelo que não se prevê a afetação de potenciais jazidas. Do ponto de vista das formas de relevo, antecipam-se impactes significativos decorrentes das movimentações de terras necessárias, mas sem relevância ao nível das formações geológicas profundas, constituídas maioritariamente por xistos e grauvaques do Grupo Flysch do Baixo Alentejo, sem valor comercial ou científico significativo.

Não existem Geossítios na área de intervenção direta, sendo o mais próximo localizado a cerca de 6 km. Embora a área de estudo principal não intersecte diretamente este Geossítio, a zona noroeste da CSF sobrepõe-se a uma área de xistos fossilíferos com características geológicas análogas às do Geossítio referido, podendo afetar eventuais prospeções futuras desta estrutura geológica.

O impacte será negativo, direto, de magnitude reduzida, incerto, permanente, irreversível e local. Terá uma baixa significância, considerando a inexistência de recursos minerais relevantes conhecidos e ausência de classificação da área do Projeto como Geossítio, apesar de alguma semelhança geológica.

- Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos
- Construção de valas de cabos

Durante a fase de construção, será ainda realizada a abertura de valas destinadas à instalação de cabos elétricos. A profundidade máxima das valas não ultrapassa os 1.20 m, exceto à entrada dos PT que atinge 1.40 m (pormenor das valas de cabos no Anexo III.P). Estas operações afetam essencialmente as camadas superficiais, sendo repostos os materiais de escavação com o fecho das valas após passagem de cabos.

A instalação da estrutura metálica para suporte dos painéis fotovoltaicos será realizada através de pré-furos, com perturbação superficial do solo devido à circulação de maquinaria. A profundidade

de cada estaca posterior é de 2.60 m e 2.40 m nas estacas frontais. Estas operações afetam essencialmente as camadas superficiais, não sendo expectável a afetação de níveis profundos do substrato.

O impacte será negativo, direto, de magnitude reduzida, certo, temporário, reversível e local. Terá uma baixa significância, considerando a perturbação limitada às camadas superficiais, à área de implantação dos perfis metálicos e a ausência de afetação do substrato rochoso profundo.

- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção

As zonas de talvegue e as linhas de água serão preservadas no planeamento do Projeto, prevendo-se apenas intervenções pontuais para a construção de órgãos de drenagem em acessos internos e valas de cabos, garantindo a continuidade e integridade das linhas de água. Assim, não se antecipam alterações significativas ao regime de drenagem natural, embora possam ocorrer fenómenos erosivos localizados durante a fase de construção, associados à exposição temporária de solos desagregados e sem vegetação.

O impacte será negativo, direto, de magnitude reduzida, provável, temporário, reversível e local. Terá uma baixa significância, considerando a preservação das linhas de água e a possibilidade de minimização eficaz de fenómenos de erosão através de medidas de drenagem e estabilização.

Linha elétrica

- Movimentos de terras e regularização do terreno
- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios

Os efeitos de um Projeto de linhas elétricas no meio geológico e geomorfológico concentram-se sobretudo na fase de construção, decorrentes principalmente de escavações, abertura de caboucos para instalação de apoios e eventual construção de acessos, quando não existem vias adequadas. Estas intervenções não deverão afetar formações geológicas com valor económico ou científico, para além da profundidade máxima de escavação (2.80 m no apoio P3 e 3.00 m nos restantes) permitir que os efeitos estejam restritos às camadas superficiais, já naturalmente alteradas, minimizando assim a sua relevância. As alterações geomorfológicas previstas são maioritariamente pequenas a moderadas e de carácter pontual, uma vez que se concentram nas zonas de implantação dos apoios (260 m^2 no total) e acessos a criar (390.2 m).

A abertura dos caboucos é normalmente realizada com equipamentos mecânicos, recorrendo-se a explosivos apenas em situações excecionais, como em apoios assentes em zonas

geotecnicamente muito favoráveis (maciços rochosos). No caso presente, não está prevista a necessidade de utilização de explosivos. A afetação do substrato rochoso será mínima, limitando-se às camadas superficiais, sem impactes relevantes em profundidade.

O impacte será negativo, direto, de magnitude reduzida, certo, temporário, reversível e local. Terá uma baixa significância, considerando a profundidade limitada das escavações, o carácter pontual das intervenções e a ausência de afetação de formações geológicas profundas.

Os apoios previstos, com pernas à mesma cota de implantação, não acompanham o perfil natural do terreno, o que obriga à criação de pequenas plataformas para garantir o seu nivelamento. Esta situação é particularmente relevante em zonas com declive, onde se poderão formar taludes de escavação e aterro de dimensões consideráveis. Nestes locais, poderá verificar-se um risco baixo a moderado de instabilidade de taludes, sobretudo durante a fase de obra, embora a dimensão reduzida das plataformas limite a probabilidade de deslizamentos significativos.

Considerando, a título exemplificativo, um apoio do tipo F95CA/24 (tipologia dos apoios P4, P5 e P8 da Linha Elétrica) em zona de encosta para um ângulo de arrancamento de 30º, será necessário realizar uma terraplenagem conforme esquematizado na Figura 6.1. Os apoios onde se prevê um volume mais significativo de escavação e aterro para o nivelamento das plataformas são os apoios P8 e P9, nos restantes, estas operações serão mínimas. Assim, no contexto global do Projeto, não se antecipam declives tão acentuados nas áreas de implantação dos apoios, pelo que as plataformas necessárias terão dimensões mais reduzidas, minimizando o impacte geomorfológico. A escavação máxima necessária para a implantação dos apoios será de aproximadamente 2 m de profundidade, a verificar-se no apoio 9. Assim, as alterações geomorfológicas serão localizadas e de pequena extensão, não se prevendo modificações significativas do relevo natural ao longo do traçado.

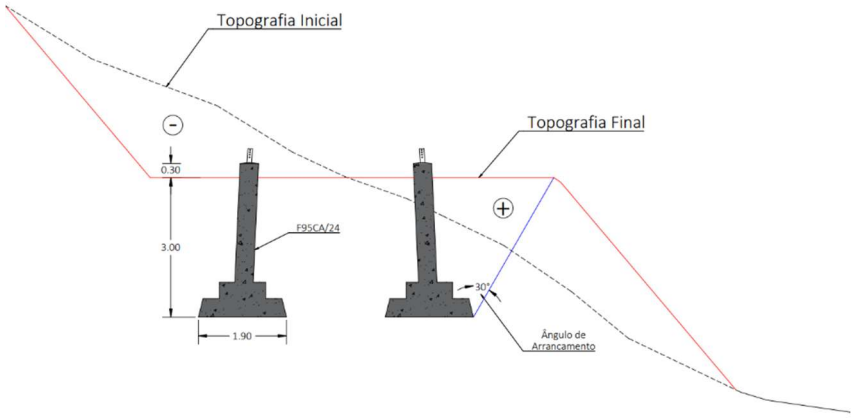


Figura 6.1 - Esquema da plataforma necessária à implantação de uma fundação F95CA/24, considerando um ângulo de arrancamento de 30°

A mobilização de solos e a alteração das condições naturais de drenagem podem, contudo, originar fenómenos erosivos, aumentar o risco de deslizamentos ou provocar instabilidade em taludes. Estes riscos tendem a ser mais significativos durante períodos de precipitação intensa. Ainda assim, a reduzida profundidade das escavações previstas e o carácter pontual das intervenções tornam pouco provável a ocorrência de problemas relevantes de instabilidade. Os fenómenos erosivos esperados são pontuais e de reduzida magnitude, associados sobretudo à exposição temporária de solos nus durante a obra.

O impacte será negativo, direto, de magnitude reduzida, provável, permanente, irreversível e local. Terá uma baixa significância, dado que as áreas de implantação dos apoios apresentam declives pouco acentuados, pelo que as plataformas necessárias terão dimensões reduzidas, e a possibilidade de diminuir a ocorrência de fenómenos erosivos através das medidas de minimização propostas.

O material resultante das escavações será reutilizado, tanto no enchimento dos caboucos, como no nivelamento das plataformas de todos os apoios. O balanço de terras será globalmente equilibrado, com reutilização dos materiais escavados, estimando-se volumes reduzidos e localizados de corte e aterro, sem previsão de terras sobrantges.

O talude onde será instalado o apoio P9 corresponde a um talude de escavação previamente intervencionado, no qual foram implementadas drenagens superficiais. A construção da plataforma associada ao apoio P9 implicará a realização de aterros que poderão afetar a drenagem existente a jusante do apoio. O impacte será, contudo, negligenciável, uma vez que durante a obra será garantida a drenagem do talude (de forma a permitir a sua construção), devendo ainda a intervenção ocorrer em período seco.

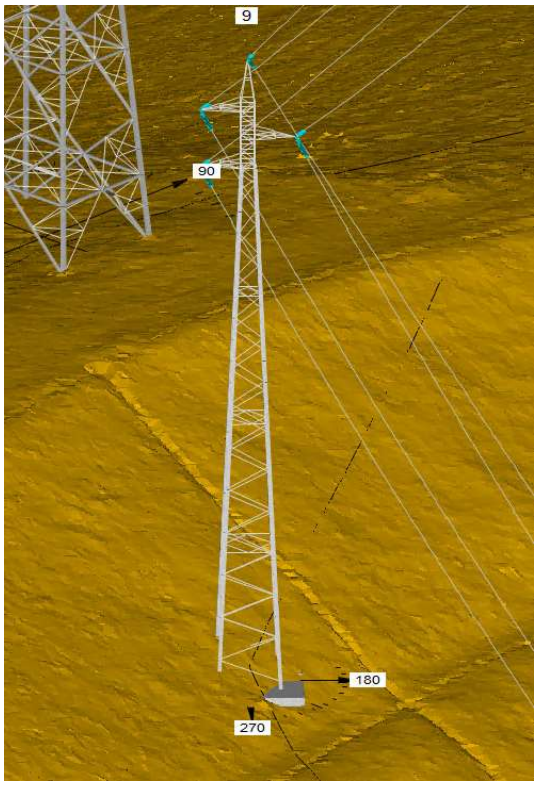


Figura 6.2 - Implantação do apoio P9 nas proximidades da drenagem superficial

No que diz respeito à afetação de formações geológicas, não se antecipam impactes relevantes, uma vez que as formações envolvidas – predominantemente do Grupo Flysch do Baixo Alentejo, com ênfase na Formação de Mértola (xistos e grauvaques) – não apresentam valor comercial ou científico significativo. Também não existem Geossitios na área de intervenção direta do Projeto, estando o mais próximo, a cerca de 6 km de distância da área de intervenção. É ainda relevante salientar que o Projeto não interfere diretamente com zonas de exploração de recursos geológicos. Desta forma, considera-se o impacte nulo.

- Criação/melhoria de acessos

A execução da obra poderá implicar alterações temporárias no terreno, com a criação de novos acessos, incluindo a sinalização e o planeamento logístico. Prevê-se uma largura máxima de 3.50 m para os acessos aos apoios, privilegiando-se a utilização de vias pré-existentes e o seu eventual melhoramento ou alargamento. Estas alterações têm um carácter pontual, pelo que a modificação do relevo e o risco de fenómenos erosivos serão reduzidos. Dos acessos necessários à construção da Linha Elétrica, 78 % (2 845.3 m) correspondem a acessos existentes e 10.7 % (390.2 m) correspondem a acessos a criar, enquanto 11.1 % (404.8 m) dizem respeito a acessos que necessitam de melhorias. Considera-se, assim, o impacte negligenciável.

- Recuperação das áreas intervencionadas

A construção das plataformas de regularização do terreno destinadas à implantação dos apoios requer a devida recuperação no final dos trabalhos, designadamente através da implementação do PRAI. É fundamental realizar inspeções periódicas aos taludes de escavação, de modo a avaliar a coesão dos materiais, bem como ao aterro adjacente, que, devido à sua baixa compactação, pode estar sujeito a processos erosivos. Esta necessidade é particularmente relevante em zonas secas, onde a vegetação escassa limita a proteção natural do solo, aumentando o risco de erosão. Deste modo a implementação do PRAI logo após a conclusão dos trabalhos e o acompanhamento da recuperação da vegetação desde o 1º ano de exploração da Linha Elétrica é essencial para garantir a estabilidade destas estruturas a longo prazo.

O impacte da recuperação paisagística dos taludes e aterros será positivo, direto, de magnitude reduzida, provável, permanente, reversível e local. Terá uma baixa significância, uma vez que as ações de recuperação têm como objetivo recuperar o coberto vegetal, assumindo uma orientação preventiva face a fenómenos erosivos.

6.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica

Na fase de exploração da Central Solar Fotovoltaica, as alterações no meio geológico e na morfologia do terreno já foram introduzidas durante a fase de construção, permanecendo apenas os efeitos permanentes associados à presença das infraestruturas e áreas impermeabilizadas. Desta forma, o impacte é nulo.

O Projeto encontra-se localizado numa zona com elevada classificação sísmica. Considerando a tipologia estrutural e as soluções de fundação previstas para os apoios da Linha Elétrica, o risco sísmico não constitui um fator condicionante. Esta premissa fundamenta-se no estrito cumprimento do Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio), que estabelece os requisitos normativos para dimensionamento de estruturas sujeitas a ações sísmicas.

O risco sísmico não constitui um fator condicionante, uma vez que o cálculo estrutural, aliado à modelação dos apoios em programas de dimensionamento como o *Tower*, incorpora os parâmetros de sismicidade específicos, garantindo a resistência e ductilidade adequadas das estruturas treliçadas. Adicionalmente, as fundações foram dimensionadas para dissipar eficientemente as energias cinéticas geradas por movimentos sísmicos. Deste modo, desde que a

Linha Elétrica seja executada em conformidade com estes critérios normativos, não são expectáveis danos estruturais significativos na sequência de ocorrências sísmicas dentro dos limites de intensidade previstos para a região. Assim, considera-se o impacte nulo.

6.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas

Na fase de desativação do Projeto, os impactes no meio geológico e na morfologia do terreno decorrem essencialmente das operações de desmontagem das infraestruturas e das ações de recuperação paisagística da área intervencionada. Esta fase, embora temporária, envolve novamente atividades com potencial de perturbação do solo e do subsolo, ainda que, em geral, de menor magnitude quando comparadas com a fase de construção. Considera-se, por isto, o impacte negligenciável.

- Regularização e limpeza do terreno

Ao nível da morfologia, esta fase representa uma oportunidade para repor as formas originais de relevo. Este impacte será, contudo, considerado negligenciável, uma vez que a alteração da morfologia do terreno foi apenas significativa em zonas muito pontuais da área do Projeto (Subestação e BESS, acessos internos e PT), não se prevendo a reposição original total em particular na área de implantação da Subestação e BESS.

6.2.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.1 – Síntese de avaliação de impactes na geologia, geomorfologia e recursos minerais

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Movimentos de terras e regularização do terreno	Negativo, de média significância	Negativo, de baixa significância
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção	Negativo, de baixa significância	-
Construção de valas de cabos	Negativo, de baixa significância	-
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos	Negativo, de baixa significância	-

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios	-	Negativo, de baixa significância
Criação/melhoria de acessos	Negativo, de média significância	Negligenciável
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS	Negativo, de média significância	-
Recuperação das áreas intervencionadas	-	Positivo, de baixa significância
Fase de exploração		
Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica	Nulo	
Fase de desativação		
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negligenciável	
Regularização e limpeza do terreno		

6.2.5 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

Fase prévia à obra

- Avaliar a possibilidade de instalar as estacas sem recurso a pré-furo. Caso o pré-furo seja inevitável, este será realizado com um diâmetro inferior ao da estaca e quando estacado, o próprio terreno envolverá a estaca, evitando o uso de calda de cimento, de modo a reduzir ao mínimo a alteração da estrutura geológica existente.

Fase de construção

- Implementar o Plano de Controlo de Erosão proposto;
- Garantir o adequado Acompanhamento Ambiental de Obra;
- Garantir e demonstrar que a construção da Linha Elétrica é realizada de acordo com a regulamentação aplicável à diminuição do risco sísmico;
- As áreas de intervenção devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra;
- Executar os trabalhos que envolvam a movimentação de terras nos períodos de menor pluviosidade, de forma a minimizar a exposição dos solos e diminuir a erosão hídrica e o transporte de partículas sólidas;

- Caso ocorram períodos de elevada pluviosidade, durante a execução dos movimentos de terra, devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento;
- A terra vegetal resultante da decapagem deverá ser armazenada para utilização na recuperação das áreas de intervenção, nomeadamente no recobrimento de taludes;
- Todos os taludes finais deverão adotar inclinações que garantam a sua estabilidade, a fixação da terra vegetal de cobertura e facilitem o recobrimento vegetal;
- Implementar o PRAI imediatamente após a conclusão dos trabalhos de construção e instalação;
- Prever o acompanhamento especializado durante as escavações, permitindo identificar e salvaguardar eventuais ocorrências com interesse científico não previamente cartografadas;
- Durante toda a fase de construção, garantir a drenagem do talude no local de implantação do apoio P9;
- A construção do apoio P9 deve preferencialmente ocorrer no período seco do ano.

6.3 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

6.3.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Central Solar Fotovoltaica

- Movimentos de terras e regularização do terreno
- Construção da vedação da CSF
- Construção de valas de cabos

As ações de movimentação de terras para a Subestação e BESS, PT, Edifício de Comando, acessos internos, valas de cabos e, parcialmente, para painéis solares, implicarão a remoção da camada superficial do solo e compactação, diminuindo a infiltração da água no solo.

A movimentação de terras no conjunto Subestação e BESS prevê uma profundidade máxima de escavação de 6.5 m; no conjunto de acessos internos e PT prevê-se uma profundidade máxima de 6.3 m; para fixação da estrutura de suporte dos painéis solares uma profundidade máxima de 1.3 m; e para as valas de cabos um máximo de 1.4 m. Na vedação perimetral da CSF prevê-se uma profundidade máxima de escavação de 0.5 metros para a execução das estacas de madeira.

A estação de monitorização mais próxima da área do Projeto (a 3.1 km a sudoeste, com o código 581/41) registou um nível piezométrico médio de 381 metros, entre os anos hidrológicos

de 2000 e 2024. O poço de reconhecimento P24, à cota 282 m, realizado na ribeira da Foupanilha no âmbito do Estudo Geológico e Geotécnico, indica um nível freático de cerca de 280 m (a 4 de julho de 2025, o nível da água encontrava-se a 2.2 m de profundidade). Considerando o ortofotomapa feito para a área do Projeto (junho de 2025), verifica-se que a ribeira da Foupanilha só apresenta água à superfície a cerca de 700 m a jusante da localização do poço de reconhecimento P24, a uma cota de cerca de 271 m. Infere-se, assim, que o nível freático é variável na área de implantação da CSF, baixando ao longo da ribeira da Foupanilha.

Em torno da cota 271 m, não existe movimentação de terras para os acessos internos, PT ou painéis fotovoltaicos (Figura 6.3). As movimentações de terras previstas na restante área do Projeto também não atingem esta cota, pelo que não deverá haver afetação do nível freático. Não obstante, na fase prévia à construção deve ser confirmado o nível freático, com a execução de novos poços de reconhecimento entre as cotas 280 m e 270 m, de forma a aferir com maior rigor a superfície piezométrica da área de implantação da CSF.

As características hidrogeológicas locais encontram-se predominantemente associadas à presença de rochas eruptivas e metassedimentares, que são rochas fissuradas, com baixa aptidão hidrogeológica. Assim, decorrente das escavações, que serão pontuais e relativamente pouco profundas, não se prevê a interferência com o nível freático, nem se prevê alteração da capacidade de recarga dos aquíferos.

Assim, o impacte da construção do Projeto no nível freático é nulo, dado que não é intersetado nas ações de escavação do Projeto.

Para a travessia da ribeira da Foupanilha será construído um viaduto com um tabuleiro de 60 m de comprimento, constituído por três vãos (aproximadamente 18 m + 24 m + 18 m), apoiado em encontros nas margens e em pilares intermédios, de fundação direta. Prevê-se que a construção dos pilares intersete o nível freático, mas sem provocar variações relevantes, devendo ser implementadas as medidas necessárias à prevenção da contaminação de águas subterrâneas. Em termos de impermeabilização, a construção do viaduto aumenta de forma muito residual a área impermeabilizada, restringindo-a aos pilares do tabuleiro e encontros das margens. Considera-se, assim, que o impacte do viaduto nos recursos hídricos subterrâneos é negligenciável.

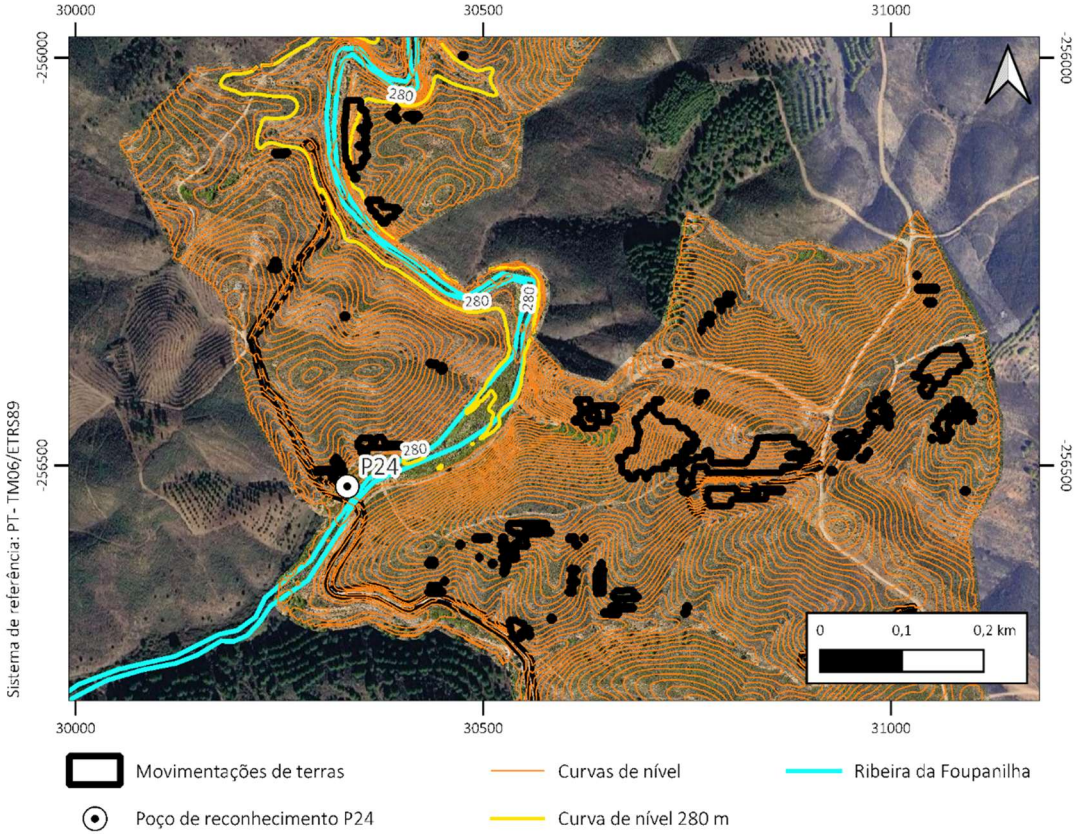


Figura 6.3 - Movimentações de terras na envolvente da ribeira da Foupanilha

As valas cabos nos atravessamentos de linhas de água terão uma profundidade de 1.63 m, sendo os cabos envolvidos em betão. Os 30 atravessamentos de linhas de água por valas de cabos serão realizados em terreno natural, sendo feito o aterro da vala com as terras sobrantes da escavação e reperfilamento do leito logo após a conclusão dos trabalhos. Posto isto, não se prevê alteração na taxa de infiltração de água no solo, apesar do uso de betão, sendo o impacte negligenciável.

- Transportes e circulação de veículos e maquinaria

A circulação de maquinaria pesada e veículos afetos à obra resulta na compactação de toda a área intervencionada e, por conseguinte, a diminuição da infiltração da água no solo. Contudo, não se prevê uma diminuição da recarga de aquíferos, nem afetação de usos da água, dado que esta área não será totalmente impermeabilizada e, portanto, manterá alguma capacidade de infiltração.

Considera-se que o impacte da circulação na área de implantação da CSF será negativo, direto, de magnitude reduzida, provável, temporário, reversível e local. O impacte será de baixa significância, uma vez que esta ação não resulta na impermeabilização total da área de intervenção e dada a recuperação no final da fase de construção, através da descompactação do solo, que permite a reposição da capacidade de infiltração da água no solo.

- Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário
- Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos
- Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS
- Criação/melhoria de acessos

A construção das estruturas que compõem o Projeto, nomeadamente os painéis solares, Subestação e BESS, PT e Edifício de Comando, implicam a ocupação e impermeabilização do solo. A rede de acessos interna a construir, com uma ocupação de 1.6 ha (2.3 % da área vedada), não será impermeabilizada, mas sujeita a um nível elevado de compactação e estabilidade. Da área total da propriedade (77.4 ha), 25.7 ha são ocupados pelo Projeto, o que representa 33.3 % da propriedade, e desta área ocupada apenas 2.12 ha correspondem à área impermeabilizada (2.7 % da área da total da propriedade). A impermeabilização da área do Projeto é reduzida, pelo que, apesar da diminuição da infiltração de água no solo, não deverá ocorrer alteração na recarga de aquíferos, nem afetação dos usos da água. Traduz-se assim num impacte negativo, direto, de magnitude reduzida, certo, temporário, reversível e local. Pela reduzida percentagem de área impermeabilizada, o impacte deverá ser de baixa significância.

Refere-se ainda que o Projeto não interfere com "Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos" integradas na Reserva Ecológica Nacional (REN).

O Projeto não prevê qualquer captação de água na área de intervenção, sendo que a água consumida nas instalações sanitárias do estaleiro será adquirida a um fornecedor externo e a água para consumo humano será engarrafada.

Em relação à qualidade da água subterrânea, os riscos de contaminação devem-se a descargas acidentais de produtos contaminantes, nomeadamente efluentes, derrames de óleos e combustíveis, quer na área de estaleiro, quer nas frentes de trabalho. A circulação de maquinaria pesada e veículos afetos à obra poderá causar poluição devido a derrames acidentais de óleos e combustíveis, levando à potencial contaminação dos aquíferos. Nestes casos são originadas alterações na hidroquímica aquífera, devido à água recarregante poder sofrer contaminações. Apesar disso, a probabilidade de ocorrência de situações de contaminação pode ser substancialmente reduzida através da implementação de medidas de minimização durante a fase de construção.

O impacte da fase de construção na qualidade da água subterrânea é negativo, indireto, de magnitude reduzida, improvável, temporário, reversível e local. Tendo em consideração a baixa

probabilidade de ocorrência de contaminações e desde que sejam adotadas as medidas de minimização propostas, considera-se o impacte de baixa significância.

Linha Elétrica

- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria
- Criação/melhoria de acessos

A construção dos apoios e os acessos a criar para a implantação dos apoios da Linha Elétrica implicam corte de vegetação, movimentação de terras e compactação do solo devido à circulação de veículos e maquinaria. A profundidade máxima de escavação dos apoios da Linha Elétrica (2.80 m no apoio P3 e 3.00 m nos restantes) não deverá intersetar o nível freático. Os acessos à linha elétrica têm carácter temporário e estão obrigatoriamente sujeitos a recuperação no final dos trabalhos, com reposição das condições iniciais do local. A compactação do solo durante a fase de construção e implantação dos apoios poderá diminuir a taxa de infiltração de água, sem afetação da recarga dos aquíferos devido à localização pontual das ações e numa área reduzida (260 m^2 de área de implantação dos apoios, 1 000 m^2 de área de arborização dos apoios e 2 783 m^2 de área de implantação de acessos a intervencionar para a construção da linha). Assim, considera-se que a construção da Linha Elétrica implica um impacte negativo, indireto com a compactação do solo e direto na implantação dos apoios, de magnitude reduzida, certo, temporário, reversível e local. Tendo em conta a reduzida área de intervenção e impermeabilização e a recuperação das áreas intervencionadas no final da fase de construção, através da descompactação que permite a reposição da capacidade de infiltração da água no solo, considera-se o impacte de baixa significância.

A circulação de maquinaria pesada e veículos afetos à obra poderá causar derrames acidentais de óleos e combustíveis, levando à potencial contaminação dos aquíferos. Nestes casos são originadas alterações na hidroquímica aquífera, devido à água recarregante poder sofrer contaminações. Apesar disso, a probabilidade de ocorrência de situações de contaminação pode ser substancialmente reduzida através da implementação de medidas de minimização durante a fase de construção. O impacte da fase de construção na qualidade da água subterrânea é negativo, direto, de magnitude reduzida, improvável, temporário, reversível e local. Tendo em consideração a baixa probabilidade de ocorrência de contaminações e desde que sejam adotadas as medidas de minimização propostas, considera-se o impacte de baixa significância.

6.3.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Central Solar Fotovoltaica

- Presença da Central Solar Fotovoltaica
- Limpeza de painéis fotovoltaicos
- Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas

Durante a fase de exploração não haverá aumento da área impermeabilizada. A presença física das estruturas que compõem o Projeto correspondem a 2.12 ha de área impermeabilizada (2.7 % da área da propriedade). A restante área de implantação da CSF terá uma ocupação natural. Assim, não se preveem perturbações na capacidade de recarga dos aquíferos, sendo negligenciável o impacte nos recursos hídricos subterrâneos.

Refere-se que não está prevista qualquer captação de água na área do Projeto, sendo que a água para limpeza dos painéis e instalações sanitárias no Edifício de Comando será adquirida a um fornecedor externo.

Estima-se um consumo de água anual para limpeza de painéis de 333.89 m^3 e de 0.18 m^3/mês no Edifício de Comando. Considerando que a água fornecida à freguesia do Cachopo tem origem subterrânea (Taviraverde, 2026) e que o volume de água fornecido pela Águas do Algarve ao Município de Tavira no mês de janeiro (mês com o menor volume fornecido do ano de 2024) foi de 170 039 m^3 (Águas do Algarve, 2026), estima-se um impacte negligenciável no consumo de água pelo Projeto, representando apenas 0.20 % da água fornecida ao município no mês de menor consumo.

Na fase de funcionamento, a maior probabilidade de contaminação da água subterrânea verifica-se nas operações de manutenção, onde são utilizados equipamentos móveis movidos a combustíveis fósseis. A limpeza dos painéis será apenas feita com água desmineralizada e através de lavagem mecânica. Os efluentes líquidos resumem-se a efluentes domésticos provenientes das instalações sanitárias no Edifício de Comando, os quais serão armazenados numa fossa estanque e posteriormente encaminhados a tratamento adequado através de operador licenciado.

Considerando estes pressupostos e a implementação das medidas de minimização propostas, considera-se o impacte do funcionamento do Projeto na qualidade da água subterrânea como negligenciável.

Linha Elétrica

- Presença da Linha Elétrica
- Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas

A presença física dos apoios da Linha Elétrica, implicam uma ocupação de 260 m^2, numa extensão de 1.5 km, enquanto a restante faixa de proteção à Linha Elétrica mantém uma ocupação agroflorestal ou natural. A circulação dos veículos afetos à manutenção das estruturas e à manutenção da faixa de proteção, dado o carácter pontual das ações, não deverá originar alteração na qualidade da água subterrânea através de contaminação, nem diminuição da infiltração de água no solo. Considerando estes pressupostos e a implementação das medidas de minimização propostas, considera-se o impacte da fase de exploração na qualidade da água subterrânea como negligenciável.

6.3.3 Fase de desativação

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria

Nesta fase decorre a desmontagem dos equipamentos e circulação de veículos e maquinaria, que podem gerar perturbações ao nível da compactação do solo com consequente diminuição da capacidade de infiltração de água e contaminação do solo e água subterrânea, semelhantes às verificadas na fase de construção. Assim, considera-se o impacte como negativo, indireto, de magnitude reduzida, provável na diminuição da infiltração da água e improvável na alteração da qualidade da água, temporário, reversível e local. O impacte é considerado de baixa significância considerando a implementação das medidas de minimização propostas, as quais serão semelhantes às da fase de construção.

6.3.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.2 – Síntese de avaliação de impactes nos recursos hídricos subterrâneos

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Negativo, de baixa significância	-
Movimentos de terras e regularização do terreno	Negligenciável	-
Construção da vedação da CSF		-
Construção de valas de cabos		-
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos	Negativo, de baixa significância	-
Criação/melhoria de acessos	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS	Negativo, de baixa significância	-
Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios	-	Negativo, de baixa significância
Transportes e circulação de veículos e maquinaria	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Fase de exploração		
Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica	Negligenciável	Negligenciável
Limpeza de painéis fotovoltaicos	Negligenciável	-
Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas	Negligenciável	Negligenciável
Fase de desativação		
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negativo, de baixa significância	
Transportes e circulação de veículos e maquinaria	Negativo, de baixa significância	

6.3.5 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

<u>Fase prévia à construção</u>

- Calendarização da execução do viaduto sobre a ribeira da Foupanilha em época seca;
- Determinar a superfície piezométrica na área de implantação da CSF, através da execução de novos poços de reconhecimento entre as cotas 270 m e 280 m;

- O Projeto do viaduto sobre a ribeira da Foupanilha deve prever medidas de prevenção da contaminação das águas subterrâneas na escolha e execução dos pilares e encontros.

Fase de construção

- Devem ser asseguradas ações de sensibilização ambiental para os trabalhadores envolvidos na obra;
- Na fase inicial da obra devem ser claramente identificados os locais a intervencionar, e balizados os locais onde não irá existir intervenção;
- As ações de movimentações de terras devem cessar temporariamente em períodos de precipitação intensa;
- Limitar as ações de desmatação às áreas indispensáveis ao desenvolvimento da obra;
- Sinalizar os acessos definidos, devendo ser impedida a circulação de pessoas e maquinaria fora destes;
- Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento num recipiente dedicado a resíduos perigosos, para posterior encaminhamento a operador de gestão de resíduos licenciado;
- Assegurar o destino adequado para os efluentes domésticos provenientes dos WC químicos no estaleiro, de forma a evitar contaminação do solo e da água subterrânea;
- É proibido o depósito de resíduos diretamente no solo ou linhas de água;
- O armazenamento e manuseamento de óleos e combustíveis e outros produtos químicos deve ser feito em áreas impermeabilizadas, sobre uma bacia de retenção estanque e numa zona coberta;
- Não deverão ser efetuadas operações de manutenção e lavagem de máquinas e viaturas no local da obra. Caso seja imprescindível, deverão ser criadas condições que assegurem a não contaminação do solo e água subterrânea;
- 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 dos riscos de contaminação dos recursos hídricos. As manutenções e revisões deverão ser efetuadas em oficinas externas à obra;

- Os geradores utilizados no decorrer da obra devem estar devidamente acondicionados, de forma a evitar contaminações do solo e água subterrânea.

Final da fase de construção

- Proceder à descompactação do solo nas áreas intervencionadas, de forma a criar condições favoráveis à regeneração natural do coberto vegetal;
- Desativar totalmente a área do estaleiro, com a retirada de todos os equipamentos e materiais que apresentem risco de contaminação do solo e água subterrânea;
- Cumprir o Plano de Integração Paisagística;

Fase de Exploração

- A circulação de veículos e maquinaria deve ocorrer nos acessos criados para o efeito na CSF e na faixa da Linha Elétrica;
- Encaminhar todos os resíduos resultantes das operações de manutenção e reparação dos equipamentos para operadores licenciados de gestão de resíduos de acordo com a sua tipologia;
- Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento num recipiente dedicado a resíduos perigosos, para posterior encaminhamento ao operador de gestão de resíduos licenciado;
- Assegurar o destino adequado para os efluentes domésticos provenientes da fossa sética no Edifício de Comando, de forma a evitar contaminação das águas e solo.

Fase de desativação

A fase de desativação terá impactes semelhantes à fase de construção, propondo-se a implementação das mesmas medidas de minimização.

6.4 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

6.4.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Central Solar Fotovoltaica

- Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário
- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção
- Movimentos de terras e regularização do terreno
- Construção da vedação da CSF
- Construção de valas de cabos
- Criação/melhoria de acessos
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos

As ações de construção, movimentação de terras e a circulação de veículos e maquinaria provocam alterações na drenagem natural, decorrente da compactação do solo, com a consequente alteração local do sistema de escoamento superficial e do balanço infiltração/escoamento, em favor do último.

As valas cabos nos atravessamentos de linhas de água terão uma profundidade de 1.63 m, sendo os cabos envolvidos em betão. A camada de betão irá ficar a 1.20 m do fundo do leito do curso de água. Estão previstos 30 atravessamentos de linhas de água por valas de cabos, que serão feitos transversalmente à direção do escoamento. No final dos trabalhos, o leito e margem das linhas de água são regularizados, repondo as condições iniciais. Considera-se o impacte da construção de valas de cabos em linhas de água como negativo, direto, de magnitude reduzida, certo, temporário, reversível e local. O impacte é considerado de baixa significância, uma vez que o escoamento superficial será garantido, a área intervencionada recuperada imediatamente após os trabalhos e considerando a implementação das medidas de minimização propostas.

Os acessos a construir irão envolver movimentação de terras, compactação, e colocação de *tout-venant*, numa largura de 4 metros. Os efeitos da construção dos acessos no sistema de escoamento superficial serão minimizados através de valetas de drenagem em terreno natural, passagens hidráulicas e galgáveis, dimensionadas para caudais de cheia e abrangendo a largura dos acessos, e um viaduto para a travessia da ribeira da Foupanilha. Estas soluções permitem a restituição da água à rede hidrográfica, bem como a garantia de manutenção do escoamento em todas as linhas de água.

A ribeira da Foupanilha é um curso de água não navegável nem flutuável com uma cota de cheia centenária de 285.25 metros. Para o seu atravessamento está previsto um viaduto com um tabuleiro de 60 m de largura, constituído por três vãos (aproximadamente 18 m + 24 m + 18 m), apoiado em encontros nas margens e em pilares intermédios, de fundação direta. A cota mínima do tabuleiro será de 286.85 metros, garantido assim que não é atingido pela cota de cheia centenária. As soluções hidráulicas previstas para as restantes linhas de água não são aplicáveis à ribeira da Foupanilha, considerando a largura do leito e a necessidade de garantir uma altura livre de mais de 4.68 metros para garantir o escoamento da água em caso de cheia centenária. O viaduto tem uma intervenção direta no leito e margem da linha de água, mas restrita aos pilares e encontros e com uma menor área impermeabilizada, comparativamente com uma passagem hidráulica convencional.

As restantes soluções hidráulicas (passagem hidráulica e passagens galgáveis) são intervenções diretas nos cursos de água e têm como intuito garantir o escoamento dos mesmos.

No cruzamento da vedação da CSF com linhas de água os prumos de madeira estarão afastados 5 m entre si e cravados no solo, com a parte inferior da rede a uma altura mínima de 30 cm relativa ao leito da linha de água, de forma a não constituir um obstáculo à livre circulação da água.

Salienta-se que as ações de movimentação de terras para a Subestação e BESS, PT, painéis solares e Edifício de Comando, não interferem com as linhas de água ou com a sua faixa de proteção. O estaleiro também não afeta linhas de água.

Considera-se o impacte de artificialização das linhas de água decorrente do Projeto como negativo, direto, local, certo, permanente, reversível, de magnitude reduzida. A significância considera-se baixa, tendo em conta que a faixa de proteção das linhas de água é maioritariamente preservada, não existe perturbação do escoamento das linhas de água com a execução dos trabalhos em período seco, a recuperação das áreas intervencionadas no final dos trabalhos e a implementação de uma formação arbustiva ripícola descrita no plano de integração paisagística.

As ações de movimentação de terras e circulação de veículos poderão causar erosão e arraste de sedimentos para as linhas de água, que contribui para a diminuição da qualidade da água superficial por assoreamento e afluência de sólidos em suspensão à rede hidrográfica. Além disso, durante a obra existe risco de contaminação devido a descargas acidentais de produtos contaminantes, nomeadamente efluentes, derrames acidentais de óleos e combustíveis de maquinaria pesada e veículos afetos à obra. Estas atividades de construção podem induzir alterações na natureza hidroquímica nos recursos hídricos superficiais. Assim, o impacte da construção do Projeto na qualidade da água superficial será negativo, direto, improvável pela

contaminação por descargas acidentais e provável pelo aumento da afluência de sólidos às linhas de água, temporário, reversível e local. Considera-se que o impacte apresenta uma baixa significância, atendendo à adoção de medidas de prevenção, nomeadamente com a implementação do Plano de Controlo de Erosão, e medidas de minimização que permitem reduzir ou até mesmo evitar a contaminação.

Linha Elétrica

- Abertura da faixa de proteção
- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios
- Criação/melhoria de acessos
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria

Os acessos a criar implicam corte de vegetação, movimentação de terras e compactação do solo. Os acessos à Linha Elétrica têm carácter temporário, e estão obrigatoriamente sujeitos a recuperação no final dos trabalhos para reposição das condições iniciais do local. A compactação do solo durante a fase de construção poderá alterar o sistema de drenagem natural, alterando o balanço infiltração/escoamento em favor do último. De acordo com o plano de acessos da Linha Elétrica existe uma extensão de 22 metros (77 m^2) de acesso a criar para o apoio P2, e 328 metros (1 133 m^2) de acesso a melhorar para os apoios P2 ao P5, em domínio público hídrico de uma linha de água com escoamento efémero. Esta afetação demonstrou ser a opção com menor afetação, sendo a alternativa a criação de acessos de maior extensão em matos com indivíduos de azinheiras dispersos, e a passagem de veículos pesados e maquinaria no acesso existente na população de Alcarias de Baixo. Posto isto, o impacte da construção da Linha Elétrica nos recursos hídricos superficiais é negativo, direto, de magnitude reduzida, improvável, temporário, reversível e local, pois só há afetação de linhas de água de escorrência por acessos que se irão manter naturalizados com corte de vegetação e compactação sem artificialização, com o aproveitamento de acessos existentes que necessitam de melhorias pontuais para alargamento da via, devendo garantir-se que as condições iniciais serão repostas no final dos trabalhos. Adicionalmente, a probabilidade de degradação pode ser eliminada através da realização dos trabalhos em período seco. A construção dos apoios da Linha Elétrica não afeta linhas de água.

O impacte da construção da Linha Elétrica na qualidade da água superficial deve-se essencialmente aos riscos de contaminação da água devido a descargas acidentais de produtos contaminantes, nomeadamente efluentes, derrames acidentais de óleos e combustíveis de maquinaria pesada e veículos afetos à obra. Estas atividades de construção podem induzir

alterações na natureza hidroquímica nos recursos hídricos superficiais. Assim, o impacte na qualidade da água superficial será negativo, direto, de magnitude reduzida, improvável, temporário, reversível e local. Considera-se que o impacte apresenta uma baixa significância, atendendo à adoção de medidas de prevenção e minimização que permitam reduzir ou mesmo evitar a contaminação e do facto de apenas ser afetada uma linha de água de escoamento efémero na criação dos acessos em domínio público hídrico.

6.4.2 Fase de exploração

Central Solar Fotovoltaica

- Presença da Central Solar Fotovoltaica
- Manutenção das faixas de gestão de combustível e prevenção de ensombramento
- Limpeza de painéis fotovoltaicos
- Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas

Os acessos internos da CSF irão manter-se durante a fase de funcionamento. No atravessamento das linhas de água as soluções hidráulicas estão dimensionadas para as cotas de cheia, pelo que o escoamento superficial irá manter-se inalterado.

A análise do Mapa da Rede de Drenagem (ver Anexo IV.O) permite verificar que existem componentes do projeto sobrepostos com área inundável, designadamente zonas periféricas de painéis fotovoltaicos e acessos (a criar e internos). As sobreposições identificadas localizam-se em zonas periféricas e de montante da respetiva área inundável. De um modo geral, os componentes sobrepostos com áreas inundáveis serão sujeitos a operações de aterro, aumentando a cota do terreno e redistribuindo espacialmente e de forma proporcional a área inundável para jusante, decorrente da modificação topográfica introduzida. Considera-se o impacte negligenciável, dado o aumento muito reduzido da área inundável a jusante de cada sobreposição. Note-se ainda que a infiltração de água no solo será promovida em todas as fases de desenvolvimento do Projeto, em particular na fase de exploração com a implementação do PRAI e do PIP.

Quadro 6.3 – Resumo das situações de sobreposição das componentes do Projeto com áreas inundáveis

ID	Componentes da CSF de Terra Ruiva sobrepostos com áreas inundáveis	Intervenção prevista	Proporção de área inundável sobreposta relativamente à área inundável total
-	Painéis fotovoltaicos (zonas periféricas de mesas)	Sem intervenção devido à área inundável.	-
A	Painéis fotovoltaicos (zona nordeste da CSF)	Aumento da cota do terreno através de operação de aterro	11.2 %
B	Acesso a criar	Aumento da cota do terreno através de operação de aterro	8.0 %
C	Acessos (viaduto)	Sem intervenção devido à área inundável. O acesso será feito por viaduto, mantendo um “free-board” de pelo menos 25 % relativamente à altura média de coluna de água em cenário de cheia centenária	-
D	Acessos internos	Aumento da cota do terreno através de operação de aterro	5.4 %
E	Acesso a beneficiar	Alargamento para os 5 m de largura, com pavimento em *tout-venant* compactado e respetivas valas de drenagem.	4.7 %

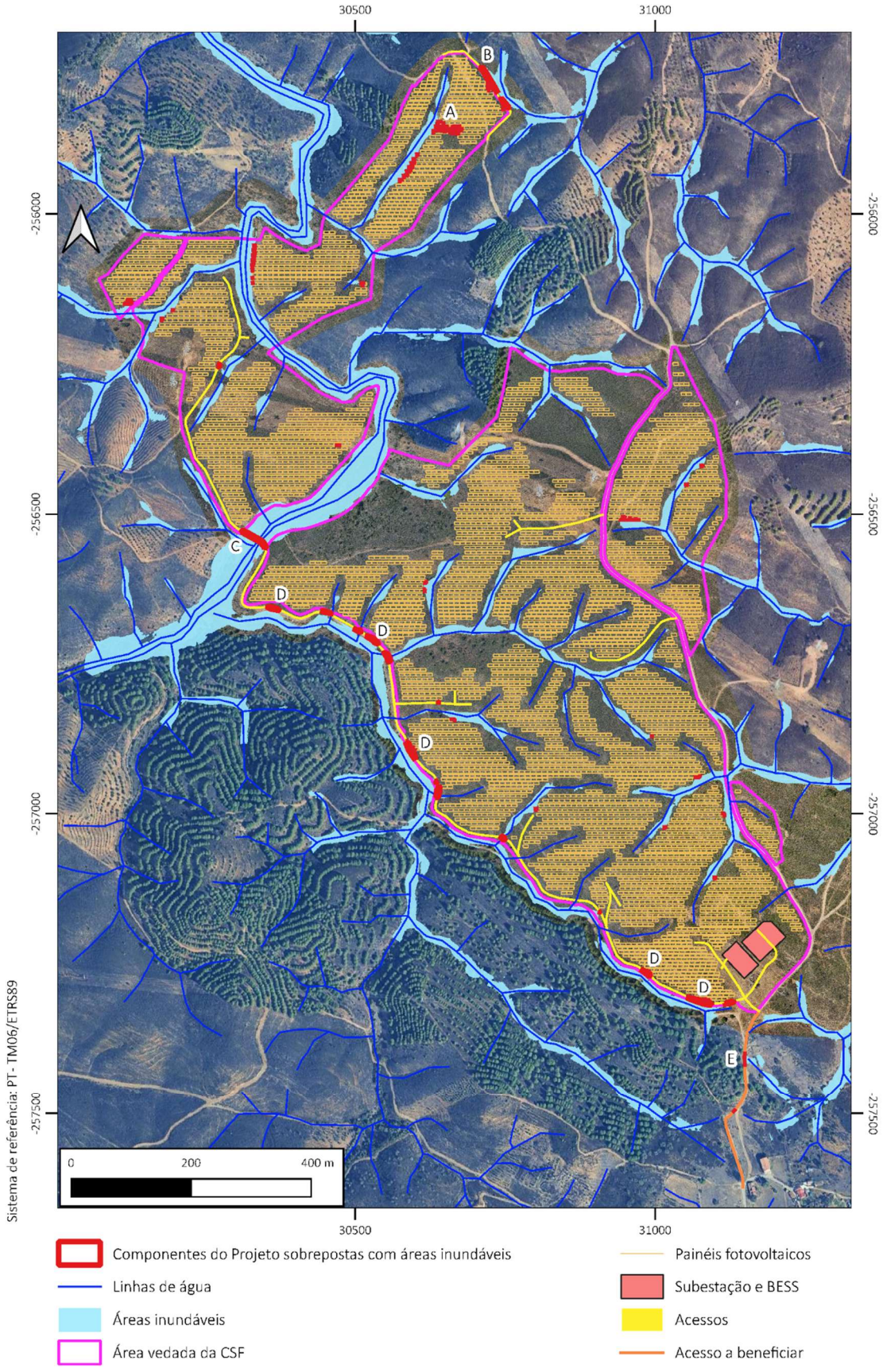


Figura 4 – Localização das componentes do Projeto sobrepostas com áreas inundáveis

A circulação dos veículos afetos à manutenção das estruturas e à manutenção da faixa de proteção, dado o carácter temporário e pontual das ações, não deverá traduzir-se na afetação da rede hidrográfica local, nem na qualidade da água superficial.

Os efluentes líquidos resumem-se a efluentes domésticos provenientes das instalações sanitárias no Edifício de Comando, os quais serão armazenados numa fossa estanque e posteriormente encaminhados a tratamento adequado através de operador licenciado.

A limpeza dos painéis será feita apenas com água desmineralizada e através de lavagem mecânica. Ainda assim, não é expectável que este escoamento chegue à rede hidrográfica local, dada a otimização da operação de forma a minimizar o consumo de água, a qual é fornecido por operador externo. A ocupação natural da CSF promove a infiltração de água no solo, tornando ainda menos provável que a água de lavagem dos painéis chegue à rede hidrográfica.

Assim, considera-se que o impacte da exploração do Projeto nos recursos hídricos superficiais seja negligenciável.

Linha Elétrica

- Manutenção da faixa de proteção e de gestão de combustível

A manutenção da faixa de combustível da linha irá evitar cortes de arvoredo e impedir desmatações nas galerias ripícolas associadas às linhas de água, não se prevendo a circulação em domínio público hídrico. Posto isto, considera-se o impacte nulo.

6.4.3 Fase de desativação

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de desativação
- Regularização e limpeza do terreno

Na fase de desativação do Projeto esperam-se impactes semelhantes aos descritos para a fase de construção, mas de menor magnitude, decorrente da natureza das intervenções previstas, que se restringe ao desmantelamento e remoção das infraestruturas, circulação de veículos e maquinaria e renaturalização da área. O impacte destas ações na qualidade dos recursos hídricos superficiais e escoamento superficial prevê-se negativo, direto, de magnitude reduzida, provável, temporário, reversível e local. Considera-se que o impacte apresenta uma baixa significância, considerando a adoção das medidas de minimização semelhantes às da fase de construção.

6.4.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.4 – Síntese de avaliação de impactes nos recursos hídricos superficiais

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Negativo, de baixa significância	-
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Movimentos de terras e regularização do terreno	Negativo, de baixa significância	-
Construção da vedação da CSF	Negativo, de baixa significância	-
Construção de valas de cabos	Negativo, de baixa significância	-
Criação/melhoria de acessos	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios	-	Negativo, de baixa significância
Transportes e circulação de veículos e maquinaria	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Fase de exploração		
Presença da Central Solar Fotovoltaica	Negligenciável	-
Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível e prevenção de ensombramento	Negligenciável	Nulo
Limpeza de painéis fotovoltaicos	Negligenciável	-
Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas	Negligenciável	-
Fase de desativação		
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negativo, de baixa significância	
Transportes e circulação de veículos e maquinaria	Negativo, de baixa significância	
Regularização e limpeza do terreno	Negativo, de baixa significância	

6.4.5 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

<u>Fase de construção:</u>

- Obter autorização da APA/ARH do Algarve para as situações de afetação do domínio público hídrico;

- Em períodos de elevada pluviosidade as ações de movimentações de terras devem cessar temporariamente;
- Devem ser asseguradas ações de sensibilização ambiental para os trabalhadores envolvidos na obra;
- Previamente à entrada em obra deve ser feita a balizagem do domínio público hídrico, de forma a evitar-se a vegetação ripícola e a circulação indevida em linhas de água;
- Na fase inicial da obra devem ser claramente identificados os locais a intervencionar e balizados os locais onde não deve haver intervenção, devendo os mesmos ser delimitados com sinalização bem visível;
- É proibida a colocação de terras e materiais em domínio público hídrico (10 metros para cada lado das margens das linhas de água);
- A construção das soluções hidráulicas deve decorrer em época seca;
- Cumprir o dimensionamento das soluções hidráulicas;
- Cumprir o Plano de Controlo de Erosão;
- A desmatação, limpeza e decapagem dos solos deve ser limitada à área estritamente necessária;
- Respeitar o exposto no Plano de Acessos da Linha Elétrica;
- As terras vegetais armazenadas em pargas devem ser sinalizadas;
- Sinalizar os acessos definidos, devendo ser impedida a circulação de pessoas e maquinaria fora destes;
- Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta;
- Verificar periodicamente a descarga das valetas, de forma a intervir atempadamente em caso de erosão ou assoreamento;
- Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento num recipiente dedicado a resíduos perigosos, para posterior encaminhamento ao operador de gestão de resíduos licenciado;
- Assegurar o destino adequado para os efluentes domésticos provenientes dos WC químicos no estaleiro, de forma a evitar contaminação da água superficial;

- É proibido o depósito de resíduos diretamente no solo ou em linhas de água;
- Os resíduos não perigosos devem ser armazenados em contentores e/ou *big bags*, dedicados à sua tipologia;
- O armazenamento e manuseamento de óleos e combustíveis e outros produtos químicos deve ser feito em áreas impermeabilizadas, sobre uma bacia de retenção estanque e em zona coberta, de forma a evitar eventuais derrames acidentais;
- Não deverão ser efetuadas operações de manutenção e lavagem de máquinas e viaturas no local da obra. Caso seja imprescindível, deverão ser criadas condições que assegurem a não contaminação dos recursos hídricos;
- 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 dos riscos de contaminação dos recursos hídricos. As manutenção e revisões deverão ser efetuadas em oficinas dedicadas exteriores ao Projeto;
- Os geradores utilizados no decorrer da obra devem estar devidamente acondicionados, de forma a evitar contaminações;
- Proceder à adequada descompactação e recuperação das áreas intervencionadas pela obra no final dos trabalhos;
- Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que tenham sido eventualmente afetados pelas obras de construção;
- Cumprir o Plano de Integração Paisagística.

<u>Fase de Exploração</u>

- A circulação de veículos e maquinaria deve ocorrer nos acessos criados para o efeito na CSF;
- Encaminhar todos os resíduos resultantes das operações de manutenção e reparação dos equipamentos para operadores licenciados de gestão de resíduos;
- Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento num recipiente dedicado a resíduos perigosos, para posterior encaminhamento ao operador de gestão de resíduos licenciado;

- Verificar periodicamente a eficácia da rede drenagem superficial;
- Assegurar o destino adequado para os efluentes domésticos provenientes da fossa sética no Edifício de Comando, de forma a evitar contaminação das águas superficiais;
- Sempre que se desenvolvam operações de manutenção, reparação ou de conservação, deverá ser fornecida aos responsáveis dessas operações a Planta de Condicionantes a incluir no Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra;
- Manter as valetas de drenagem e as soluções hidráulicas desimpedidas, de forma a garantir a sua eficácia.

Fase de desativação

A fase de desativação terá impactes semelhantes à fase de construção, prevendo-se a implementação das mesmas medidas de minimização. Salienta-se, contudo, como medida de minimização adicional para esta fase:

- A remoção das soluções hidráulicas deve decorrer em período seco.

6.5 SOLO E USO DO SOLO

A implantação do Projeto encontra-se no Desenho 25.AXL2.03-EIA-003-01 (Anexo I), evidenciando a distribuição espacial dos principais componentes do Projeto. Destacam-se os limites da propriedade e a área vedada, no interior da qual se desenvolve a implantação dos painéis fotovoltaicos, acompanhando a morfologia do terreno.

No Desenho 25.AXL2.03-EIA-003-01 (Anexo I) são igualmente identificadas as principais infraestruturas associadas ao funcionamento da CSF, nomeadamente a Subestação, o sistema de armazenamento de energia (BESS), os postos de transformação (PT) e o Edifício de Comando, concentrados na zona sul da área de implantação. O Desenho 25.AXL2.03-EIA-003-01 (Anexo I) evidencia ainda a rede de acessos internos, fundamental para a construção e manutenção da infraestrutura, bem como as valas destinadas à instalação dos cabos de baixa e média tensão. São igualmente assinaladas as áreas de estaleiro, os acessos a beneficiar e as zonas de proteção associadas às linhas de água, refletindo a integração das condicionantes ambientais no desenvolvimento do Projeto.

No que respeita às intervenções no terreno, encontram-se representadas no Anexo IV.M/N as áreas sujeitas a movimentação de terras, com particular destaque para a plataforma conjunta da

Subestação e BESS, bem como as zonas de implantação dos painéis que requerem regularização do relevo.

No Desenho 25.AXL2.03-EIA-004-01 (Anexo I) encontra-se a implantação da Linha Elétrica de ligação à Subestação de Tavira, com indicação do traçado dos cabos, localização dos apoios e respetiva faixa de proteção, evidenciando o carácter linear desta infraestrutura e a sua articulação com o restante Projeto.

6.5.1 METODOLOGIA

A avaliação de impactes sobre o fator Solo e Uso do Solo tem como objetivo identificar, caracterizar e avaliar os efeitos decorrentes da implantação e exploração do Projeto sobre o recurso solo e sobre as funções associadas ao uso do solo.

Em particular, esta avaliação pretende:

- Avaliar o contributo do Projeto para o agravamento de processos de degradação do solo, nomeadamente erosão, compactação, desertificação, perda de fertilidade e contaminação;
- Analisar as alterações introduzidas no uso e ocupação do solo, incluindo a perda ou modificação das suas funções produtivas, ecológicas e de suporte;
- Determinar o grau de reversibilidade das alterações ao longo das diferentes fases do Projeto.

A avaliação dos impactes sobre o fator Solo e Uso do Solo foi desenvolvida com base numa abordagem integrada, combinando a análise das ações de Projeto com a informação cartográfica e descritiva produzida na situação de referência.

Numa primeira fase, foram identificadas as principais ações suscetíveis de gerar impactes sobre o solo e o uso do solo, nomeadamente na fase de construção, na fase de exploração e fase de desativação.

Para cada ação foram analisadas as pressões exercidas sobre o solo, considerando os seguintes critérios: compactação, impermeabilização, contaminação potencial, destruição do perfil edáfico, alteração morfológica, alteração do escoamento superficial e alteração funcional do uso do solo. Estes critérios permitiram caracterizar os principais mecanismos de impacte associados a cada intervenção e estabelecer uma classificação qualitativa da sua intensidade.

A classificação global de cada ação foi obtida a partir da apreciação conjunta destes critérios de pressão, permitindo distinguir ações com impacte muito reduzido, reduzido, moderado, elevado ou muito elevado. Esta classificação traduz a magnitude intrínseca do impacte associado a cada ação, antes da sua interpretação em função da sensibilidade espacial do meio recetor.

Complementarmente, foi realizada uma análise espacial em ambiente SIG, através da sobreposição das ações geradoras de impacte significativos com a Carta de Sensibilidade e Risco de Degradação do Solo da zona de Projeto. Esta análise permite verificar a coincidência espacial entre as áreas de maior pressão e as zonas de maior sensibilidade edáfica, apoiando a avaliação da significância dos impactes.

Por fim, os impactes foram classificados de acordo com os parâmetros gerais de avaliação definidos para o EIA, nomeadamente natureza, incidência, probabilidade, duração, reversibilidade, magnitude, dimensão espacial e significância. A significância resultou da interpretação conjunta entre a magnitude das ações e a sensibilidade do meio, tendo em conta os objetivos ambientais definidos na situação de referência e a capacidade de recuperação das áreas intervencionadas.

6.5.2 Fase de construção

A fase de construção do Projeto terá uma duração estimada de 13 meses, caracterizando-se por um conjunto de intervenções associadas à instalação da central fotovoltaica, da Subestação e BESS e da Linha Elétrica, envolvendo atividades de preparação do terreno, construção civil e montagem de equipamentos.

Os trabalhos iniciam-se com a instalação do estaleiro, seguindo-se as operações de desmatação e desflorestação das áreas de intervenção, incluindo a abertura da faixa de proteção da Linha Elétrica. Procede-se igualmente à decapagem nas áreas onde irá ocorrer movimentação de terras e armazenamento da terra vegetal, a qual será reutilizada na recuperação final das áreas intervencionadas.

Subsequentemente, realizam-se os movimentos de terras e regularização do terreno, necessários à criação de plataformas para a implantação dos painéis, acessos, Subestação e BESS, PT e Edifício de Comando, bem como a execução das valas de cabos e dos sistemas de drenagem associados.

A fase construtiva inclui ainda a construção da vedação perimetral, a execução das fundações e plataformas das infraestruturas, e a cravação e montagem das estruturas metálicas de suporte dos painéis fotovoltaicos, seguida da instalação dos painéis, inversores e cablagem.

No que respeita à Linha Elétrica, os trabalhos compreendem a abertura de acessos e áreas de trabalho, a execução de fundações dos apoios, a montagem das estruturas metálicas e o lançamento dos cabos condutores e de guarda, culminando com a realização de ensaios e energização.

Ao longo de toda a fase de construção, verifica-se uma intensa circulação de veículos e máquinas, associada ao transporte de materiais, equipamentos e trabalhadores.

A fase final inclui os trabalhos de verificação e comissionamento, a remoção do estaleiro e de materiais sobrantes, e a recuperação das áreas intervencionadas, através da reposição da terra vegetal, modelação do terreno e promoção da regeneração da vegetação, de acordo com o Plano de Integração Paisagística.

A fase de construção da Central Solar Fotovoltaica constitui o período de maior intensidade de afetação do descritor Solo e Uso do Solo.

As ações previstas nesta fase implicam a alteração da morfologia do terreno, a destruição parcial do perfil do solo e a compactação superficial, conduzindo a uma redução temporária ou permanente das suas funções edáficas.

Destaca-se ainda o aumento da suscetibilidade à erosão, particularmente relevante no contexto de solos incipientes e moderadamente declivosos que caracterizam a área de estudo.

- Instalação do estaleiro e de eventuais áreas de armazenamento temporário

A instalação do estaleiro implica a ocupação temporária de uma área com cerca de 4 255 m², correspondendo a uma alteração direta do uso do solo e à afetação das suas funções edáficas.

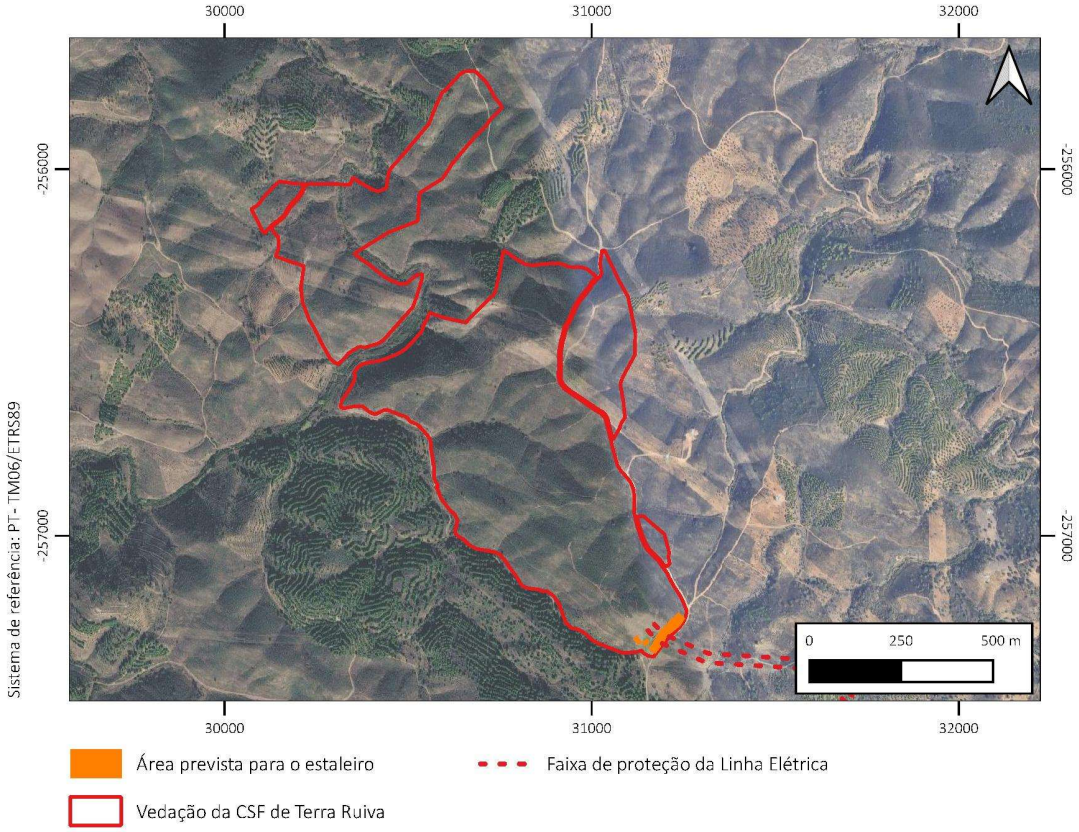


Figura 6.5 – Área prevista para o estaleiro

Esta intervenção traduz-se sobretudo num aumento da compactação do solo, resultante da circulação de maquinaria pesada, do parqueamento de veículos e da deposição de materiais. Esta compactação conduz à degradação da estrutura superficial do solo, com redução da porosidade, da capacidade de infiltração e da permeabilidade na zona prevista para o estaleiro.

Esta pressão assume particular relevância no contexto edáfico identificado na situação de referência, caracterizado por solos incipientes e litossólicos, de reduzida profundidade e baixa capacidade de regeneração estrutural, conforme evidenciado na Figura 5.36. Nestes solos, a compactação tende a ter efeitos mais persistentes, dada a limitada espessura do horizonte superficial e a reduzida resiliência do sistema edáfico.

O cruzamento entre a área prevista para o estaleiro e a Carta de Sensibilidade e Risco de Degradação do Solo (25.AXL2.03-EIA-014-01 no Anexo I) evidencia que quase a totalidade da área de estaleiro se situa numa zona de sensibilidade moderada. Do ponto de vista da morfologia do terreno, esta ação não implica alterações significativas do relevo, sendo a sua afetação essencialmente superficial. No entanto, em caso de utilização de áreas de armazenamento temporário no interior da CSF pode-se induzir modificações localizadas nos padrões de escoamento superficial, sobretudo em áreas com declives moderados, predominantes na área de

Projeto (10 % a 30 %), conforme identificado no Desenho 2 do Anexo VII, potenciando fenómenos de escorrência concentrada.

Adicionalmente, existe um risco potencial de contaminação do solo, associado ao armazenamento de substâncias perigosas, ao manuseamento de combustíveis e lubrificantes e à eventual ocorrência de derrames acidentais. Este risco é, contudo, significativamente mitigado pela utilização de contentores estanques e pela implementação de boas práticas de gestão de resíduos e substâncias perigosas, conforme previsto no Projeto.

A área de estaleiro não será impermeabilizada, o que permite manter alguma capacidade de infiltração, embora sujeita a degradação por compactação. Ainda assim, esta opção evita uma afetação permanente do solo, mantendo o carácter reversível da intervenção.

Do ponto de vista do uso do solo, esta ação corresponde a uma alteração funcional temporária, convertendo uma área predominantemente ocupada por matos ou formações naturais, conforme identificado na Carta de Uso e Ocupação do Solo (25.AXL2.03-EIA-013-01 no Anexo I), numa área de apoio à construção, com funções logísticas e operacionais.

Importa ainda referir que a localização do estaleiro foi definida tendo em consideração as condicionantes ambientais, nomeadamente a salvaguarda de linhas de água, de áreas sensíveis e de exemplares arbóreos a preservar.

No Quadro 6.5 é apresentado um resumo dos efeitos das atividades de instalação do estaleiro e das áreas de armazenamento de materiais.

Quadro 6.5 - Efeitos da atividade de instalação do estaleiro e de eventuais áreas de armazenamento de materiais

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
Instalação do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento	Moderado a Elevado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado
Observações	Devido à circulação frequente de maquinaria e veículos e da utilização continuada da área para armazenamento e apoio à obra.	Não está prevista impermeabilização da área, embora a compactação reduza a permeabilidade do solo.	Armazenamento de substâncias perigosas (óleos, combustíveis) e ao abastecimento de equipamentos. Este risco é mitigado pela utilização de contentores estanques e pela adoção de boas	Decapagem localizada com reutilização na recuperação da área.	Não há, em regra, modelação do terreno.	Resultante da compactação e da organização funcional do espaço, pode ocorrer pequeno aumento do escoamento superficial, mas sem relevância	Afetação da função natural do solo durante a fase de obra, sendo expectável a reposição das condições iniciais após desativação e

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
			práticas de gestão.			dada a área reduzida associada à ação.	recuperação da área.

- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção
- Movimentos de terras e regularização do terreno

A fase de construção tem início com as operações de desmatação e desflorestação da área de implantação da CSF e linha elétrica. Estas ações traduzem-se na remoção da cobertura vegetal existente, constituindo a primeira intervenção direta sobre o solo e potenciando a sua exposição aos agentes erosivos.

Estima-se uma área a desmatar de cerca de 51.61 ha e uma área de decapagem de cerca de 9.05 ha, tal como a o abate de 528 exemplares de quercíneas (Figura 6.6).

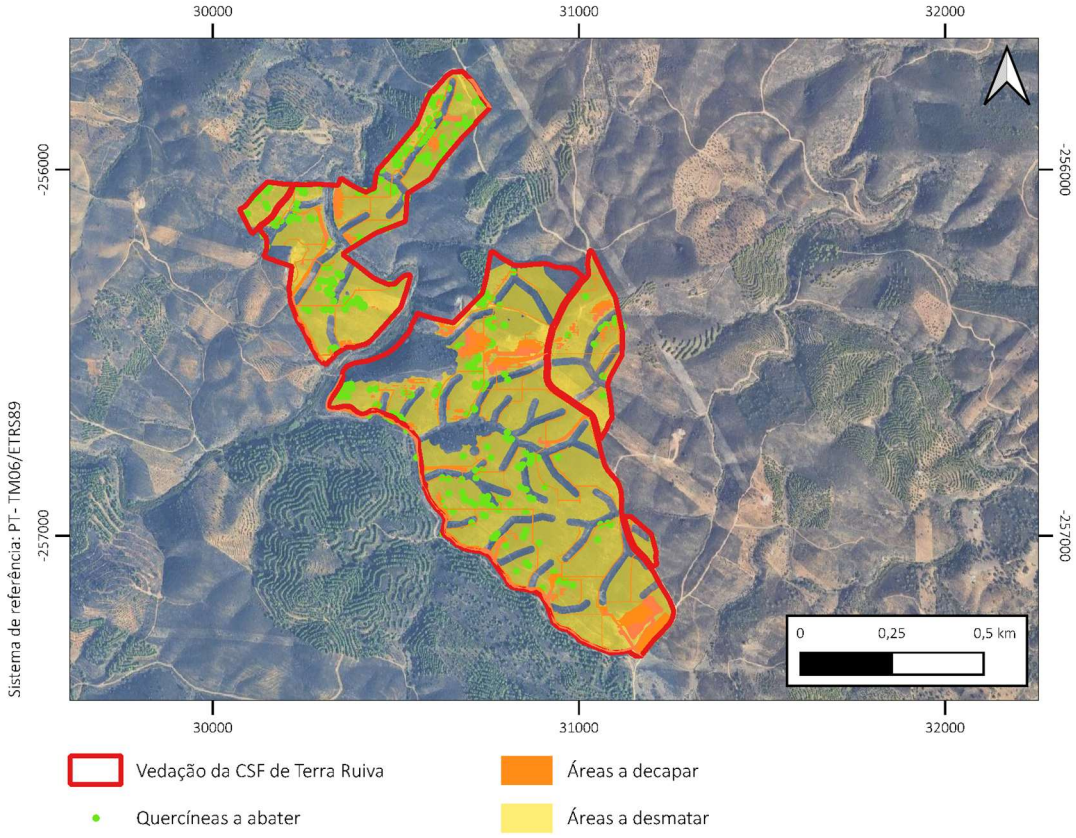


Figura 6.6 – Área a desmatar na CSF de Terra Ruiva

Esta pressão assume particular relevância atendendo às características identificadas na situação de referência, nomeadamente a presença de relevo ondulado a moderadamente declivoso,

conforme evidenciado no Desenho 2 do Anexo VII. Este contexto geomorfológico favorece a erosão superficial, sempre que ocorre remoção da cobertura vegetal ou mobilização do solo.

A análise pedológica evidencia ainda que a área se desenvolve sobre solos incipientes e litossólicos, de reduzida profundidade efetiva, associados a xistos e grauvaques, com elevada suscetibilidade à erosão e reduzida capacidade de retenção hídrica, conforme representado nas Cartas de Solos da APA e da DGADR.

As ações de desmatação incidem sobretudo sobre áreas atualmente ocupadas por matos e formações naturais ou seminaturais, tipologias dominantes na área de implantação do Projeto, conforme identificado na Carta de Uso e Ocupação do Solo. Estas formações desempenham uma função relevante na proteção do solo, na redução do escoamento superficial e na contenção de processos erosivos.

O cruzamento entre as áreas sujeitas a desmatação e a Carta de Sensibilidade e Risco de Degradação do Solo (25.AXL2.03-EIA-014-01 no Anexo I) evidencia que cerca de 60 % das áreas intervencionadas se localizam em zonas classificadas com sensibilidade moderada, enquanto aproximadamente 38 % correspondem a áreas de sensibilidade elevada. As áreas de sensibilidade reduzida representam apenas cerca de 2 % da superfície sujeita a desmatação, não ocorrendo afetação de áreas classificadas com sensibilidade muito elevada.

Estes resultados demonstram que, embora parte das intervenções previstas incidam sobre setores com suscetibilidade erosiva relevante, o Projeto evitou as áreas de maior fragilidade edáfica, reduzindo o potencial de degradação severa do solo. Ainda assim, a presença significativa de áreas de sensibilidade elevada reforça a necessidade de implementação rigorosa das medidas de minimização previstas, nomeadamente controlo de erosão, estabilização superficial, gestão adequada do escoamento e recuperação da cobertura vegetal.

O cruzamento entre as áreas sujeitas a desmatação e decapagem e a Carta de Sensibilidade e Risco de Degradação do Solo (25.AXL2.03-EIA-014-01 no Anexo I) evidencia que cerca de 49 % da área sujeita a estas intervenções localiza-se em zonas de sensibilidade moderada, enquanto aproximadamente 48 % incide sobre áreas de sensibilidade elevada. As áreas de sensibilidade reduzida representam apenas cerca de 3 %, não se verificando afetação de áreas classificadas com sensibilidade muito elevada.

Do ponto de vista da pressão sobre o solo, as operações de desmatação não implicam impermeabilização nem alteração morfológica significativa, traduzindo-se essencialmente numa afetação superficial associada à remoção do coberto vegetal. Contudo, determinam uma redução

da proteção natural do solo, aumentando a sua vulnerabilidade à erosão, sobretudo nas áreas de maior declive, maior exposição solar e maior sensibilidade à degradação, conforme evidenciado na Carta de Sensibilidade e Risco de Degradação do Solo (25.AXL2.03-EIA-014-01 no Anexo I).

As ações de decapagem da terra vegetal serão realizadas de forma seletiva, restringindo-se principalmente às áreas necessárias à movimentação de terras, construção de caminhos e aberturas de valas. Esta operação implica a remoção do horizonte superficial do solo, correspondendo a uma afetação temporária do perfil edáfico, com potencial de reversibilidade através da posterior reutilização da terra vegetal.

A terra vegetal removida será armazenada em pargas na proximidade dos locais de origem, de modo a preservar as suas características físico-químicas e biológicas e permitir a sua reutilização na fase de recuperação, minimizando a perda de fertilidade e promovendo a reposição das funções do solo.

No que concerne à desflorestação, o material lenhoso resultante destas operações será disponibilizado ao proprietário do terreno, enquanto os resíduos vegetais serão triturados e incorporados na terra vegetal, contribuindo para a manutenção da matéria orgânica e para a futura recuperação das áreas intervencionadas.

Refira-se que foram identificados dois povoamentos de azinheira no interior da área de Projeto, os quais serão integralmente preservados. De acordo com o Plano de Integração Paisagística (PIP), para a zona de Projeto, o número de exemplares arbóreos propostos são 494 unidades, o número de exemplares arbustivos propostos são 2 696 unidades, a área de sementeira herbácea proposta é de 18.0 ha e a área de sementeira arbustiva e subarbustiva proposta é de 9.2 ha (Anexo V).

Por outro lado, tal como referido anteriormente, está previsto o abate de 528 exemplares de quercíneas fora do contexto dos povoamentos referidos anteriormente, o que constitui uma alteração da cobertura vegetal e das funções ecológicas associadas ao solo, designadamente ao nível da proteção contra a erosão, da matéria orgânica e da estabilidade superficial.

Importa ainda referir que a área de implantação do Projeto é já atravessada por infraestruturas elétricas existentes, nomeadamente linhas de muito alta tensão, mantendo-se os respetivos acessos e servidões. Este aspeto evidencia que, embora a matriz territorial seja predominantemente natural e seminatural, existem já elementos de artificialização e condicionamento do uso do solo.

Em síntese, as operações de desmatação e desflorestação configuram uma pressão essencialmente superficial sobre o solo, caracterizada pela remoção da cobertura vegetal e

exposição do horizonte edáfico, sem alteração estrutural significativa do relevo ou impermeabilização. No entanto, atendendo à elevada sensibilidade dos solos identificados, pouco profundos, com reduzida capacidade de retenção hídrica e implantados em vertentes moderadas, esta ação assume relevância ao nível do aumento da suscetibilidade à erosão e da perda temporária das funções de proteção do solo, sobretudo nas áreas de maior declive e exposição.

No Quadro 6.6 é apresentado um resumo dos efeitos das atividades de desmatação e desflorestação.

Quadro 6.6 – Efeitos das atividades de desmatação, desflorestação e decapagem

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
Desmatação e desflorestação	Baixo	Nulo	Baixo	Baixo	Nulo	Baixo	Baixo
Decapagem	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado	Moderado
Observações	Associada à passagem de máquinas e veículos. Não é o efeito dominante	Não há selagem do solo	Risco indireto (óleos/ combustíveis de máquinas e veículos)	Apenas é feito o corte de vegetação ao nível do solo,	Não há modelação do terreno com estas ações	Remoção da vegetação. Aumento de escorrência superficial, mas sem alteração dos padrões atuais de escoamento. Maior risco em zonas declivosas	Perda temporária (desmatação) a permanente (decapagem) da função ecológica do solo

Os trabalhos de movimentação de terras constituem uma das principais fontes de impacte sobre o descritor Solo e Uso do Solo, implicando a mobilização direta do solo, a alteração da morfologia do terreno, a destruição parcial do perfil edáfico e a modificação dos padrões de escoamento superficial nas áreas intervencionadas.

De acordo com o Projeto, estas intervenções abrangem uma área total de cerca de 55 347 m², envolvendo aproximadamente 11 069 m³ de terra vegetal, 20 975 m³ de escavação e 16 692 m³ de aterro, com um volume sobrante estimado de cerca de 4 284 m³ (Figura 6.7).

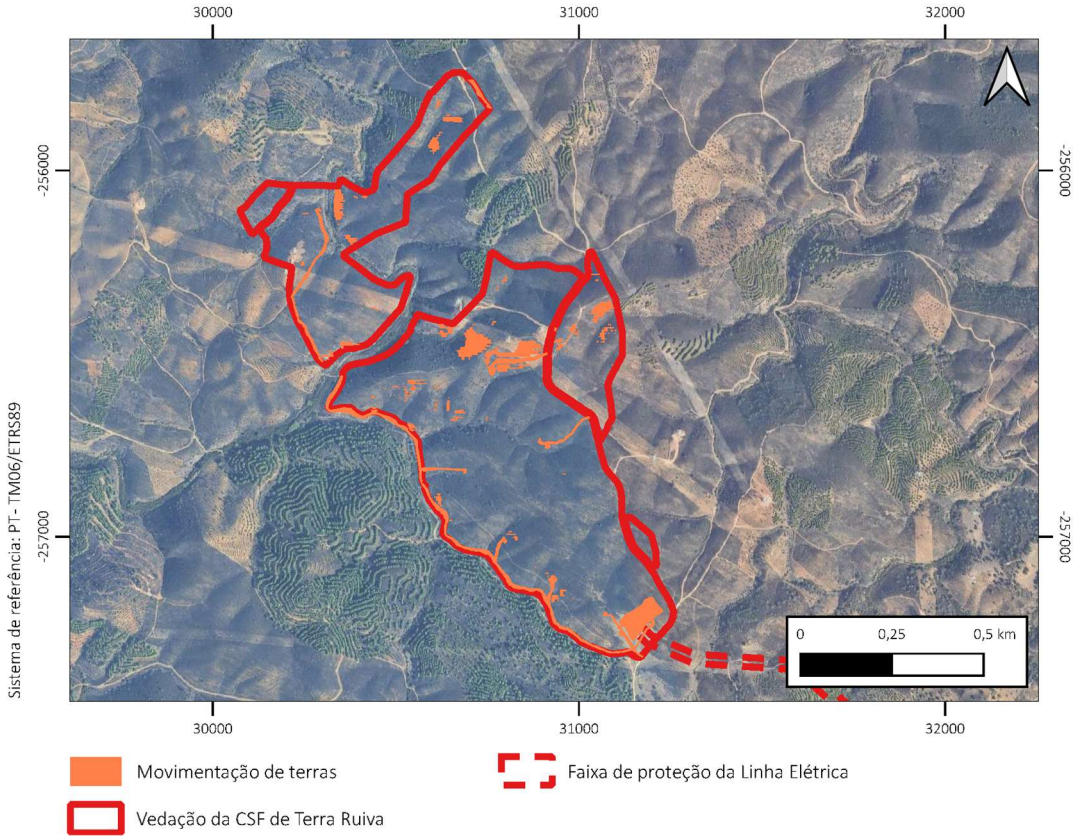


Figura 6.7 – Áreas da CSF onde ocorrerão movimentação de terras

As operações de corte e aterro são realizadas de forma a garantir a estabilidade das plataformas e a funcionalidade das infraestruturas, recorrendo a soluções técnicas específicas, nomeadamente taludes com inclinações típicas de 3H:2V em aterro e 1H:1V em escavação, bem como à execução de camadas sucessivas de aterro devidamente compactadas, com espessuras controladas.

Estas intervenções assumem particular relevância atendendo às características da situação de referência, nomeadamente a presença de solos incipientes e litossólicos, de reduzida profundidade efetiva e elevada suscetibilidade à erosão, bem como a existência de declives acentuados. Neste contexto, a mobilização do solo potencia fenómenos de erosão hídrica, perda de material fino, alteração da infiltração e aumento do escoamento superficial.

O cruzamento entre as áreas sujeitas a movimentação de terras e a Carta de Sensibilidade e Risco de Degradação do Solo (25.AXL2.03-EIA-014-01 no Anexo I) evidencia que cerca de 32 % da área sujeita a estas intervenções localiza-se em zonas de sensibilidade moderada, enquanto aproximadamente 67 % incide sobre áreas de sensibilidade elevada. As áreas de sensibilidade reduzida representam apenas cerca de 1 %, não se verificando afetação de áreas classificadas com sensibilidade muito elevada.

A intervenção apresenta intensidade diferenciada consoante os diferentes componentes do Projeto:

- Painéis fotovoltaicos: A afetação é relativamente limitada (cerca de 2.3 ha), com movimentos de terras essencialmente destinados à regularização local do terreno. As profundidades de corte (até 1.3 m) e alturas de aterro (até 3.2 m) traduzem uma intervenção moderada, localizada e parcialmente reversível.
- PT e acessos internos: Com cerca de 23 972 m², estas áreas implicam volumes significativos de escavação e aterro, associados à criação de condições de circulação para maquinaria pesada. A necessidade de regularização do terreno, ainda que mantendo alguma adaptação ao relevo natural, conduz a compactação do solo, alteração morfológica local e modificação do escoamento superficial.
- Subestação e BESS – Constituem a área de maior intervenção, onde é criada uma plataforma conjunta com cerca de 6 644 m² (Figura 6.8). Nesta zona verificam-se as maiores profundidades de escavação (até cerca de 6.5 m) e alturas de aterro (até cerca de 5.2 m), implicando uma transformação significativa e permanente da morfologia do terreno. A Figura 6.9 representa as ações de movimentação de terras e evidencia uma clara diferenciação entre zonas de escavação e aterro, com redistribuição de volumes e regularização intensiva da topografia.
- Edifício de Comando – A intervenção é residual, limitada a uma pequena área (63 m²) e com necessidades reduzidas de modelação do terreno.

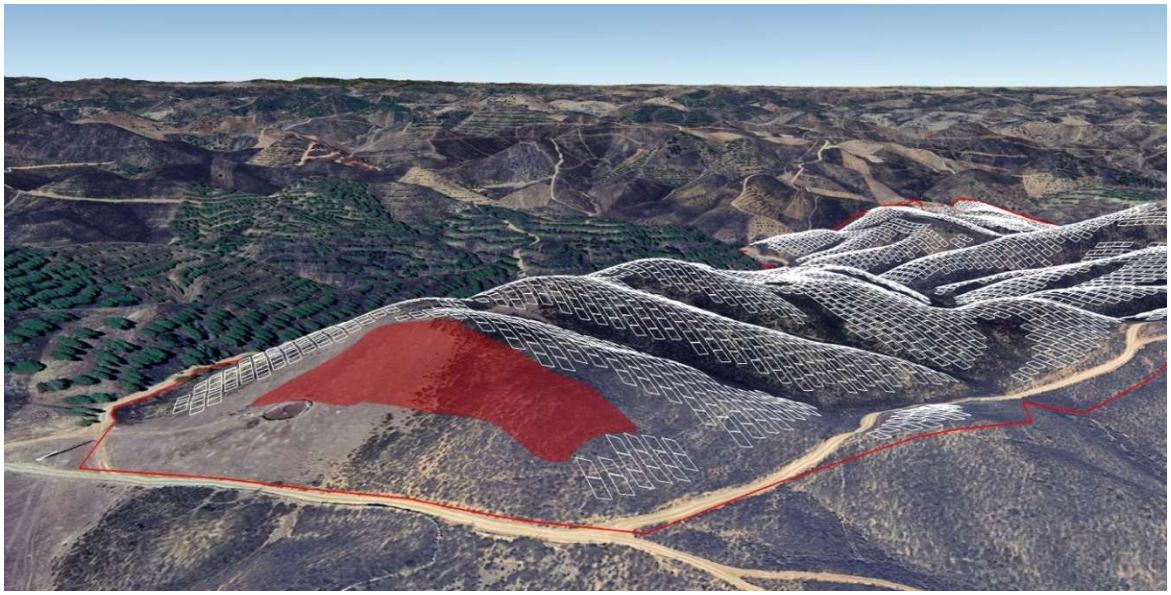


Figura 6.8 – Localização da zona de movimentação de terras para a construção da plataforma da Subestação e BESS

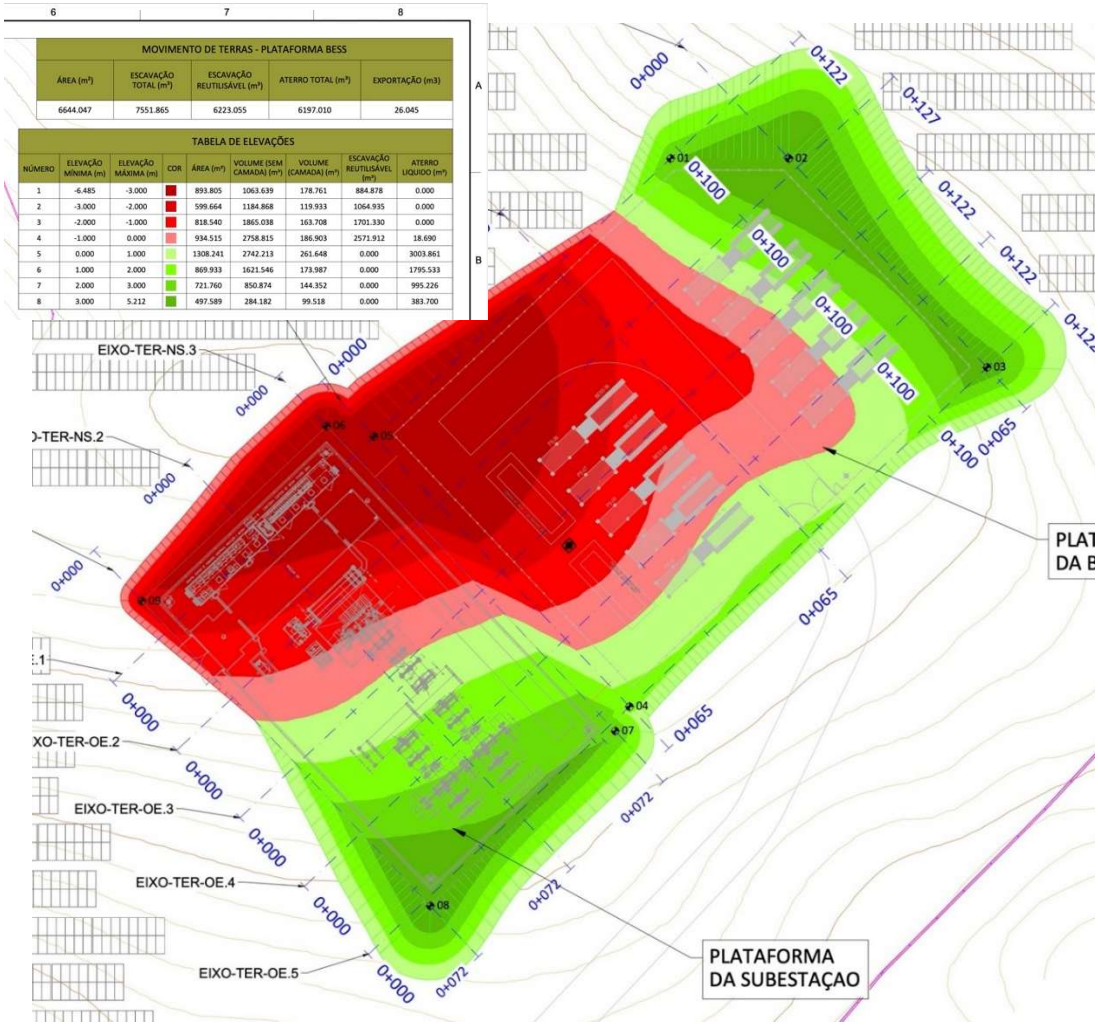


Figura 6.9 – Movimentação de terras para a construção da plataforma da Subestação e BESS

Para além da alteração morfológica, estas operações implicam a remoção do horizonte superficial do solo (decapagem média de 0.2 m), a destruição parcial do perfil edáfico e a perda temporária das suas funções ecológicas. No entanto, a terra vegetal será armazenada em pargas e reutilizada na fase de recuperação, permitindo a reposição parcial das funções do solo nas áreas intervencionadas.

Em síntese, os movimentos de terras constituem uma pressão significativa sobre o solo, com impactes negativos, diretos e permanentes nas áreas mais intervencionadas, particularmente na plataforma da Subestação e BESS. A magnitude do impacte é globalmente moderada a elevada, sendo parcialmente reversível nas áreas de menor intervenção (como os painéis), mas essencialmente permanente nas zonas de maior transformação morfológica.

No Quadro 6.7 é apresentado um resumo dos efeitos das atividades de movimentação de terras.

Quadro 6.7 – Efeitos das atividades de movimentação de terras

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
Movimentação de terras	Moderado a elevado	Moderado	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Observações	Devido à circulação de maquinaria pesada. sendo elevado na execução de aterros compactados (camadas com grau de compactação elevado)	Não há selagem total do solo. mas a compactação e a regularização reduzem de forma significativa a permeabilidade nestas áreas	Risco indireto (óleos/ combustíveis de máquinas e veículos)	Remoção dos horizontes superficiais do solo. com perda das suas funções naturais (estrutura. fertilidade. biota). A movimentação de terras apenas está prevista em cerca de 10% da área total do afetada pelo Projeto	A ação implica a execução de cortes e aterros (de 6.5 m e 5.2 m, respetivamente na SE e BESS) e a criação de plataformas artificiais, contudo, restritas a áreas muito reduzidas de intervenção (particularmente relevante na Subestação e BESS)	Modificação da topografia, redução da infiltração e aumento do escoamento superficial, mas pouco relevante dada a reduzida área de intervenção	Transformação de áreas naturais/ seminaturais em áreas funcionalmente artificializadas. embora restritas às áreas de intervenção desta ação, que são reduzidas à escala do Projeto

- Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS

A construção das plataformas e fundações associadas à Subestação e BESS, aos PT e ao Edifício de Comando, implica a destruição permanente do solo nas áreas diretamente afetadas, através da escavação, regularização, compactação e instalação de estruturas em betão. Estas intervenções conduzem à impermeabilização do solo e à eliminação das suas funções edáficas, nomeadamente a infiltração, a retenção de água e o suporte à vegetação.

A área de implantação prevista para a Subestação é 1 768.5 m^2, o Edifício de comando terá 120 m^2 e o BESS terá 2 626 m^2. A área de implantação dos vários PT totalizará 315.2 m^2.

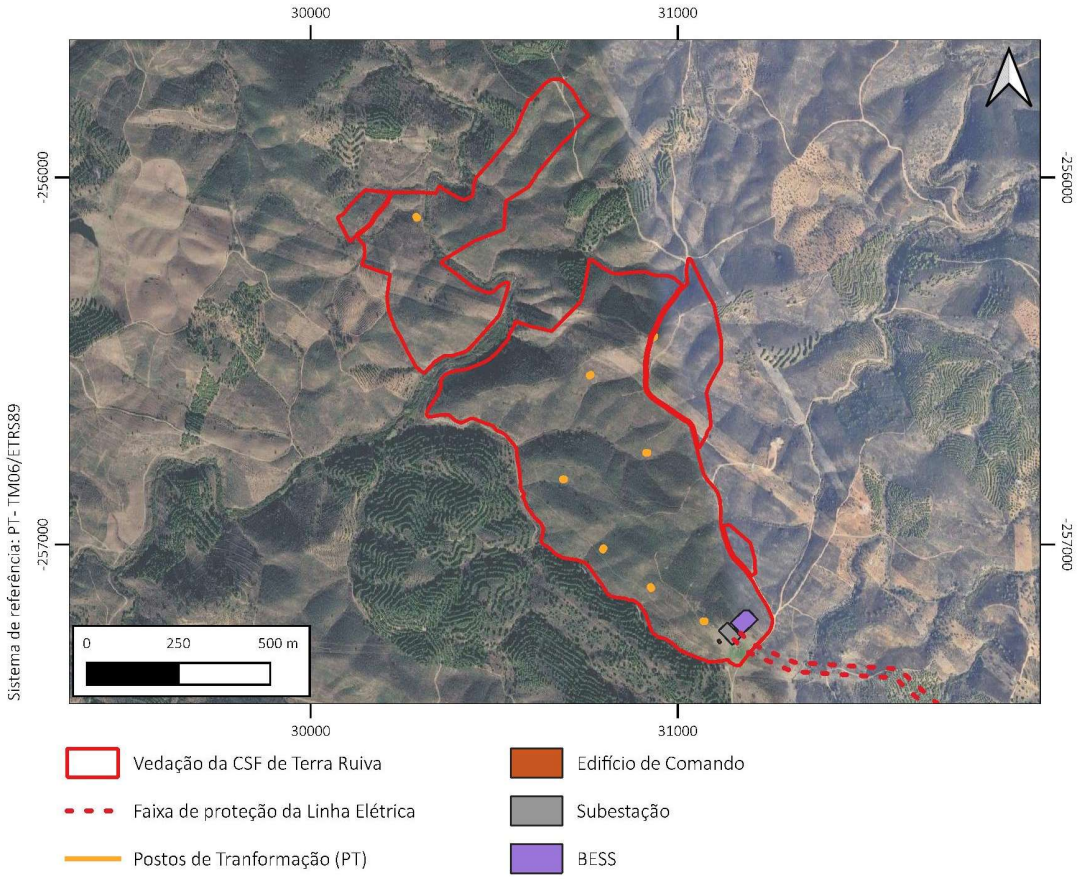


Figura 6.10 – Áreas previstas para a Subestação e BESS, PT e Edifício de Comando

O cruzamento entre a área prevista para a Subestação e BESS, PT e Edifício de Comando e a Carta de Sensibilidade e Risco de Degradação do Solo (Desenho 25.AXL2.03-EIA-014-01 no Anexo I), evidencia que a quase totalidade da área de estaleiro se situa numa zona de sensibilidade moderada.

A instalação da malha de terras e a aplicação de materiais granulares contribuem adicionalmente para a alteração das propriedades físicas e hidráulicas do solo, promovendo a redução da permeabilidade e a modificação dos padrões de escoamento superficial.

A magnitude destes impactes varia consoante as diferentes componentes do Projeto:

- Subestação: constitui a área com maior grau de artificialização, implicando uma ocupação permanente, significativa impermeabilização do solo e destruição total do perfil edáfico. Representa o impacte mais elevado ao nível da alteração funcional do uso do solo, com transição para uso industrial/energético. Ainda assim, a área de intervenção da Subestação (em conjunto com o BESS) representa uma fração reduzida da área de afetação total do Projeto.

- BESS: apresenta um nível de artificialização elevado, semelhante ao da Subestação, associado à instalação de contentores, conversores e transformadores. Para além da compactação e impermeabilização do solo, destaca-se a existência de um risco potencial de contaminação (também existente na Subestação), ainda que de baixa probabilidade, associado a fluidos de refrigeração, componentes das baterias e óleos. Ainda assim, a área de intervenção do BESS (em conjunto com a Subestação) representa uma fração reduzida da área de afetação total do Projeto.
- Postos de transformação (PT): implicam ocupações pontuais do solo, com impactes localizados associados à construção de fundações e instalação de equipamentos, resultando numa destruição permanente do solo à escala local. A área de intervenção dos PT representa uma fração reduzida da área de afetação total do Projeto.
- Edifício de Comando: corresponde a uma intervenção de reduzida dimensão, com impactes localizados e de baixa magnitude, associados à impermeabilização e alteração funcional do uso do solo. Importa, contudo, considerar o risco, muito baixo, mas potencial, de contaminação associado à presença de uma fossa estanque.

No Quadro 6.8 é apresentado um resumo dos efeitos das atividades de construção de plataformas, fundações e infraestruturas fixas.

Quadro 6.8 – Efeitos das atividades de construção dos PT, Edifício de Comando, Subestação e BESS

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
Construção dos PT, Edifício de Comando, Subestação e BESS	Elevado	Elevado	Baixo	Elevado	Moderado	Moderado	Moderado
Observações	Resultante da preparação das plataformas, execução de aterros compactados e instalação de fundações. Estará, contudo, restrito à área de intervenção de cada componente	Devido à presença de estruturas em betão, edifícios e superfícies técnicas, conduzindo à selagem do solo. Estará, contudo, restrito à área de intervenção de cada componente	Risco existente associado à presença de equipamentos com óleos (transformadores), fluidos de refrigeração e componentes das baterias, mas controlado dada a presença de bacias de retenção	Remoção total dos horizontes do solo nas áreas ocupadas pelas infraestruturas	Construção de plataformas artificiais e regularização do terreno, que nos PT e Edifício de Comando se traduzem numa alteração baixa, mas elevada na Subestação e BESS	A impermeabilização ocorre em áreas reduzidas do Projeto, podendo ocorrer pequeno aumento do escoamento superficial, mas sem alterações significativas nos padrões globais de escoamento de toda a zona de Projeto	A conversão de áreas naturais/ seminaturais para uso artificial, mas restrito a uma percentagem muito reduzida da área do Projeto

- Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção

A instalação dos painéis fotovoltaicos será realizada através de estacas metálicas cravadas com pré-furação, pelo que a afetação direta do solo associada às estruturas de suporte é reduzida e localizada. Esta solução construtiva permite minimizar a impermeabilização do solo e preservar, em grande medida, a sua continuidade física e funcional.

No entanto, a elevada dispersão das estruturas ao longo da área de implantação da CSF implica uma ocupação extensiva do território, traduzindo-se numa alteração funcional do uso do solo. Estima-se que a área afetada pela implantação dos painéis fotovoltaicos seja de cerca de 38.9 ha (Figura 6.11).

Estas áreas que atualmente são dominadas por matos e formações naturais ou seminaturais passam a estar afetas à produção de energia, mantendo, contudo, algum potencial de recuperação.

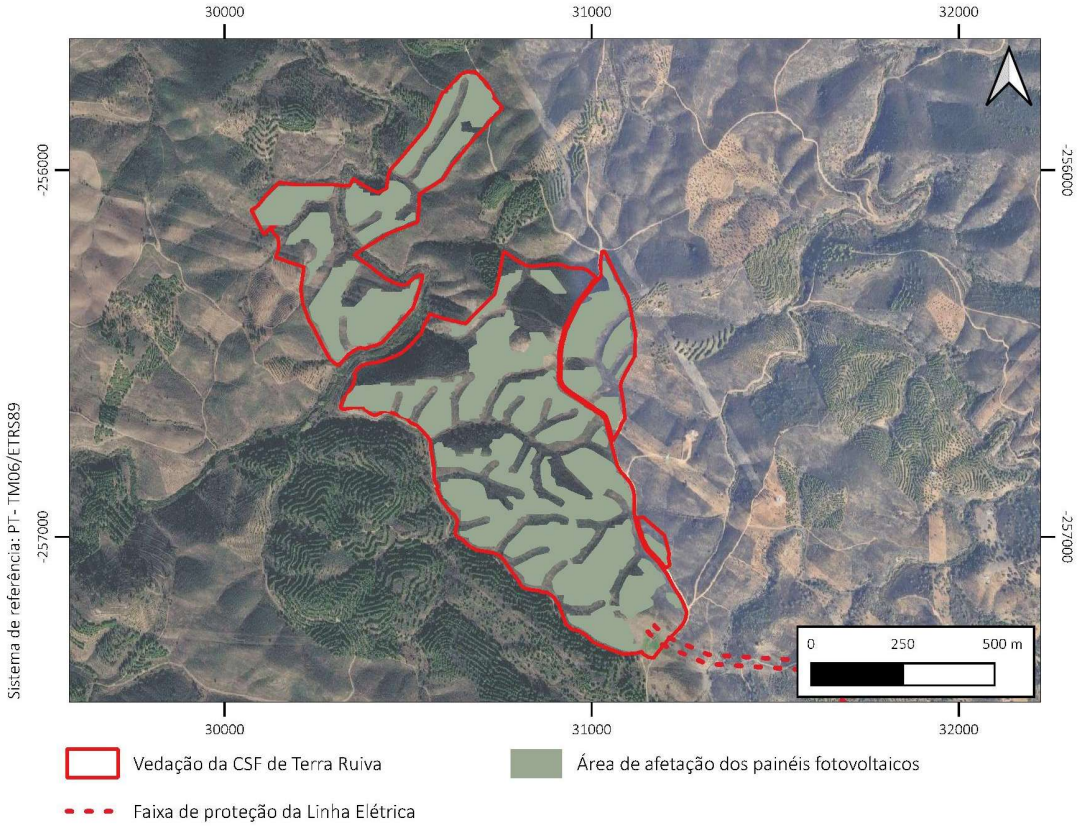


Figura 6.11 – Área afeta à implantação dos painéis fotovoltaicos

Durante a fase de construção, a circulação de maquinaria e a execução das operações de estacagem poderão originar compactação superficial do solo, particularmente nas zonas de maior

declive e maior sensibilidade à degradação, conforme evidenciado na Carta de Declives (Desenho 2 do Anexo VII) e na Carta de Sensibilidade e Risco de Degradação do Solo (25.AXL2.03-EIA-014-01 no Anexo I).

O cruzamento entre a área afeta à implantação dos painéis fotovoltaicos e a Carta de Sensibilidade e Risco de Degradação do Solo (25.AXL2.03-EIA-014-01 no Anexo I), evidencia que cerca de 61 % desta área localiza-se em zonas de sensibilidade moderada, enquanto aproximadamente 37 % incide sobre áreas de sensibilidade elevada. As áreas de sensibilidade reduzida representam apenas cerca de 2 %, não se verificando afetação de áreas classificadas com sensibilidade muito elevada.

Adicionalmente, a presença dos painéis fotovoltaicos poderá induzir alterações nos padrões de escoamento superficial, associadas à interceção da precipitação e à concentração localizada de escorrência junto às linhas de painéis, podendo potenciar processos erosivos em solos incipientes e pouco estruturados, como os identificados na área de estudo.

No Quadro 6.9 é apresentado um resumo dos efeitos das atividades de instalação dos painéis fotovoltaicos.

Quadro 6.9 – Efeitos das atividades de cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Nulo	Baixo	Moderado
Observações	Circulação de maquinaria e operações de estacagem, com maior expressão em zonas declivosas	Limitada aos pontos de cravação das estacas, sem selagem contínua do solo	Risco indireto pela presença de óleos/ combustíveis de máquinas e veículos	Pontual nas zonas de implantação das estacas	Sem modelação do terreno	Não se prevê alterações relevantes dos padrões de escoamento	Ocupação extensiva e conversão de áreas naturais/ seminaturais para uso energético, embora mantendo permeabilidade ecológica

- Criação e melhoria de acessos

A construção dos acessos internos constitui uma das ações com maior expressão espacial no fator Solo e Uso do Solo, devido ao seu carácter linear e à ocupação contínua do território. Estas

infraestruturas implicam a execução de movimentações de terras, regularização do terreno e aplicação de camadas de *tout-venant* compactado, conduzindo à destruição do perfil natural do solo nas áreas diretamente afetadas.

De acordo com os dados de movimentação de terras do Projeto, os acessos e os PT representam a componente com maior volume de intervenção, abrangendo uma área de cerca de 24 873 m², com volumes de corte da ordem dos 11 971 m³ e aterro de cerca de 8 123 m³, aos quais acresce o volume de decapagem de terra vegetal. Os acessos internos terão 4 m de largura, possuindo, onde necessário, valetas de drenagem longitudinal com 1.5 m de largura, enquanto o acesso a beneficiar para acesso à CSF terá uma largura de 5 m (Figura 6.12).

Estas intervenções resultam na compactação do solo e na redução da sua capacidade de infiltração, promovendo o aumento do escoamento superficial. No entanto, dado o carácter linear da intervenção e a construção de órgãos de drenagem, os padrões de escoamento não serão significativamente afetados.

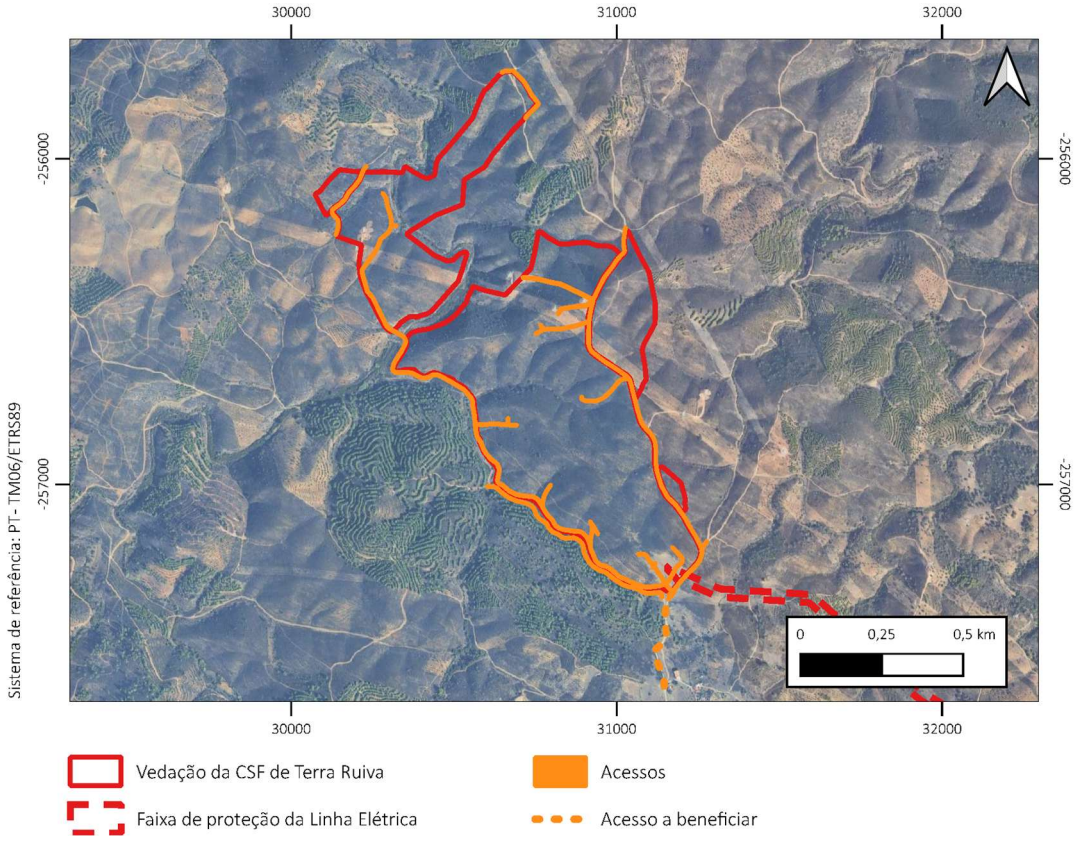


Figura 6.12 – Área afeta à criação e melhoria de acessos

Embora não se verifique uma impermeabilização total do solo, a compactação associada à camada de *tout-venant* confere aos acessos um comportamento funcional próximo de superfícies

artificializadas, reduzindo significativamente a sua permeabilidade e alterando a sua função ecológica.

Em termos de uso do solo, verifica-se uma alteração permanente nos acessos, com conversão de áreas naturais ou seminaturais em infraestruturas de suporte à exploração da CSF. Dada a sua extensão (cerca de 2 356 m de novos acessos internos, a que acresce a beneficiação de cerca de 4 042 m de acessos existentes), estes impactes apresentam uma expressão linear significativa no território.

Associado à criação e melhoria de acessos está também a implementação do sistema de drenagem, que se traduz na introdução de um conjunto de infraestruturas hidráulicas destinadas a assegurar o escoamento superficial e a estabilidade dos terrenos intervencionados. Estas soluções incluem valetas de drenagem, passagem hidráulica e passagens galgáveis de atravessamento de linhas de água pelos acessos, conduzindo a alterações localizadas dos padrões naturais de escoamento e à ocupação pontual do solo.

Durante a fase de construção, poderão ocorrer impactes temporários associados à perturbação do leito e margens das linhas de água, bem como ao aumento localizado da suscetibilidade à erosão. No entanto, o dimensionamento hidráulico das infraestruturas, aliado à reposição das condições iniciais, permite minimizar estes efeitos.

No contexto geomorfológico da área de estudo, caracterizado por declives moderados e solos incipientes com elevada suscetibilidade à erosão, o sistema de drenagem assume um papel particularmente relevante. Estas infraestruturas permitem controlar o escoamento superficial, reduzir a concentração de fluxos e limitar processos erosivos associados às intervenções no terreno.

Assim, embora introduzam alterações locais, os efeitos associados ao sistema de drenagem assumem um efeito globalmente positivo ao contribuir para a estabilização do solo e para a mitigação dos impactes induzidos pelas intervenções nos acessos.

No Quadro 6.10 é apresentado um resumo dos efeitos das atividades de construção dos acessos.

Quadro 6.10 – Efeitos das atividades de criação e melhoria de acessos

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
Criação e melhoria de acessos	Elevado	Moderado	Baixo	Elevado	Moderado	Baixo	Moderado
Observações	Associada à circulação de maquinaria e à execução de camadas de *tout-venant* compactado	Não sendo total, possui uma forte redução da permeabilidade devido à compactação e estrutura do pavimento	Risco indireto pela presença de óleos/ combustíveis em máquinas e veículos	Remoção do solo natural e substituição por materiais granulares na área de intervenção dos acessos	Resultante de cortes, aterros e regularização do terreno, mas o carácter linear da intervenção faz com que a alteração global não seja significativa	Redução da infiltração e encaminhamento de fluxos para as valetas de drenagem, permitindo manter os padrões de escoamento	Alteração linear ao longo dos acessos, parte deles já existentes no terreno

- Construção de valas de cabos

A instalação dos circuitos elétricos de baixa (BT) e média tensão (MT) implica a abertura de valas ao longo de aproximadamente 13.7 km (10.2 km de valas para baixa tensão e 3.5 km para valas de média tensão) com uma largura que não ultrapassa os 60 cm, constituindo uma ação com expressão linear relevante no território. Estas intervenções envolvem a mobilização e remoção do solo, a alteração temporária da sua estrutura e das suas propriedades físico-químicas, bem como um aumento da suscetibilidade à erosão durante a fase de obra.

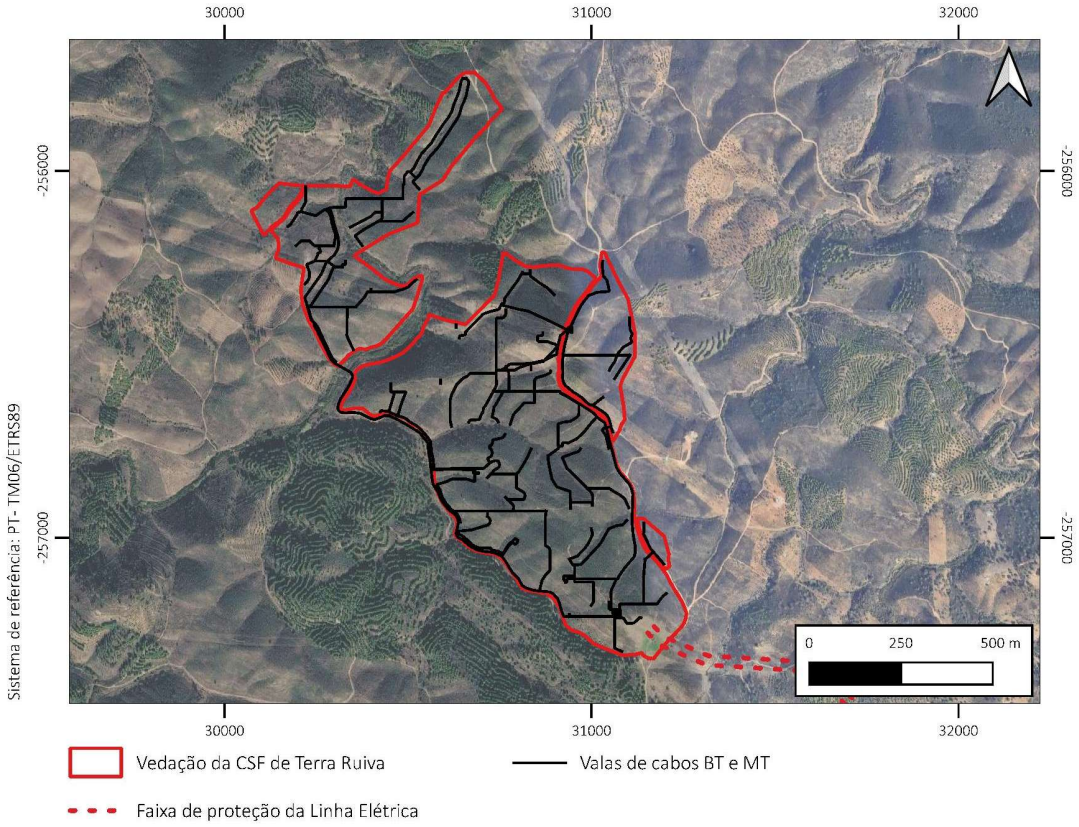


Figura 6.13 – Área afeta à construção de valas de cabos

Este efeito assume particular relevância no contexto da área de estudo, caracterizada por solos incipientes, delgados e com elevada vulnerabilidade à erosão, associados a declives moderados a acentuados, conforme evidenciado nas Cartas de Solos (Figura 5.36) e de Declives (Desenho 2 do Anexo VII). A abertura das valas promove a exposição do solo e a sua desagregação, podendo originar fenómenos erosivos localizados, sobretudo em zonas de maior inclinação ou maior sensibilidade à degradação.

No entanto, importa salientar que, após a instalação dos cabos, as valas são novamente preenchidas com os materiais escavados, sendo reposta a morfologia original do terreno. Esta reposição confere a estes efeitos um carácter temporário e reversível, distinguindo-os das restantes ações do Projeto.

A compactação do solo poderá ocorrer de forma localizada, associada à circulação de maquinaria e à reposição dos materiais, embora sem expressão contínua ao longo do traçado. Não se verifica impermeabilização significativa do solo, uma vez que os cabos são enterrados diretamente ou entubados pontualmente, mantendo-se, na generalidade, a capacidade de infiltração.

Em termos de escoamento superficial, poderão ocorrer alterações localizadas durante a obra, nomeadamente em atravessamentos de linhas de água e caminhos, sendo, no entanto, restabelecidas as condições de drenagem após a conclusão dos trabalhos.

Do ponto de vista do uso do solo, a alteração é residual, uma vez que os circuitos se desenvolvem no subsolo, não implicando uma ocupação permanente à superfície.

No Quadro 6.11 é apresentado um resumo dos efeitos das atividades de instalação dos circuitos elétricos de baixa e média tensão.

Quadro 6.11 –Efeitos das atividades de construção de valas de cabos

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
Construção de valas de cabos	Baixo a Moderado	Nulo	Baixo	Baixo	Nulo	Baixo	Baixo
Observações	Associada à circulação de maquinaria e reposição de materiais	Mantém-se a permeabilidade do solo após fecho das valas	Risco indireto pela presença de óleos/ combustíveis em máquinas e veículos	Perturbação dos horizontes superficiais e posterior reposição	Reposição da topografia original após instalação	Especialmente em atravessamentos de linhas de água, sendo posteriormente restabelecida e prevista ocorrer em período seco	Carácter subterrâneo da infraestrutura

- Construção da vedação

A instalação da vedação perimetral implica uma ocupação linear e descontínua do solo, associada à cravação de postes ao longo de aproximadamente 8 km. Os efeitos resultantes são de reduzida magnitude, limitando-se à perturbação superficial do solo e à ocupação pontual, sendo espacialmente muito dispersos.

Em locais específicos, como mudanças de direção e portões, ocorrem pequenas fundações em betão, com efeitos de impermeabilização muito localizados. Nos atravessamentos de linhas de água, embora o Projeto preveja afastamentos que minimizam a interferência com o escoamento, poderá ocorrer alguma perturbação pontual das margens.

Não se verifica alteração da morfologia do terreno, nem destruição relevante do perfil edáfico, sendo os impactes essencialmente superficiais e localizados. Do ponto de vista funcional, a

vedação traduz-se sobretudo numa limitação do acesso e numa delimitação física da área, sem alteração estrutural do uso do solo.

No Quadro 6.12 é apresentado um resumo dos efeitos das atividades de instalação da vedação.

Quadro 6.12 – Efeitos da construção da vedação

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
Construção da vedação	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Nulo	Baixo	Baixo
Observações	Associada à circulação pontual de maquinaria e à cravação/ instalação dos postes	Apenas muito localizada nas pequenas fundações em betão previstas em mudanças de direção e portões	Associada apenas ao risco indireto de operação de máquinas e veículos	Perturbação pontual e superficial do solo nos locais de implantação dos postes e pequenas fundações	Não existe modelação do terreno	Possível perturbação pontual em atravessamentos de linhas de água, mitigada pelo afastamento dos postes e pela solução construtiva prevista	Delimitação física da área da CSF e condicionamento do acesso, sem alteração estrutural do uso do solo

- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios
- Abertura da faixa de proteção
- Criação/melhoria de acessos

A ligação entre a Subestação da CSF e a Subestação de Tavira será realizada através de uma linha aérea de terno simples a 60 kV, com uma extensão de 1 482.72 m. A Linha Elétrica possuirá uma faixa de proteção com 37 068 m^2.

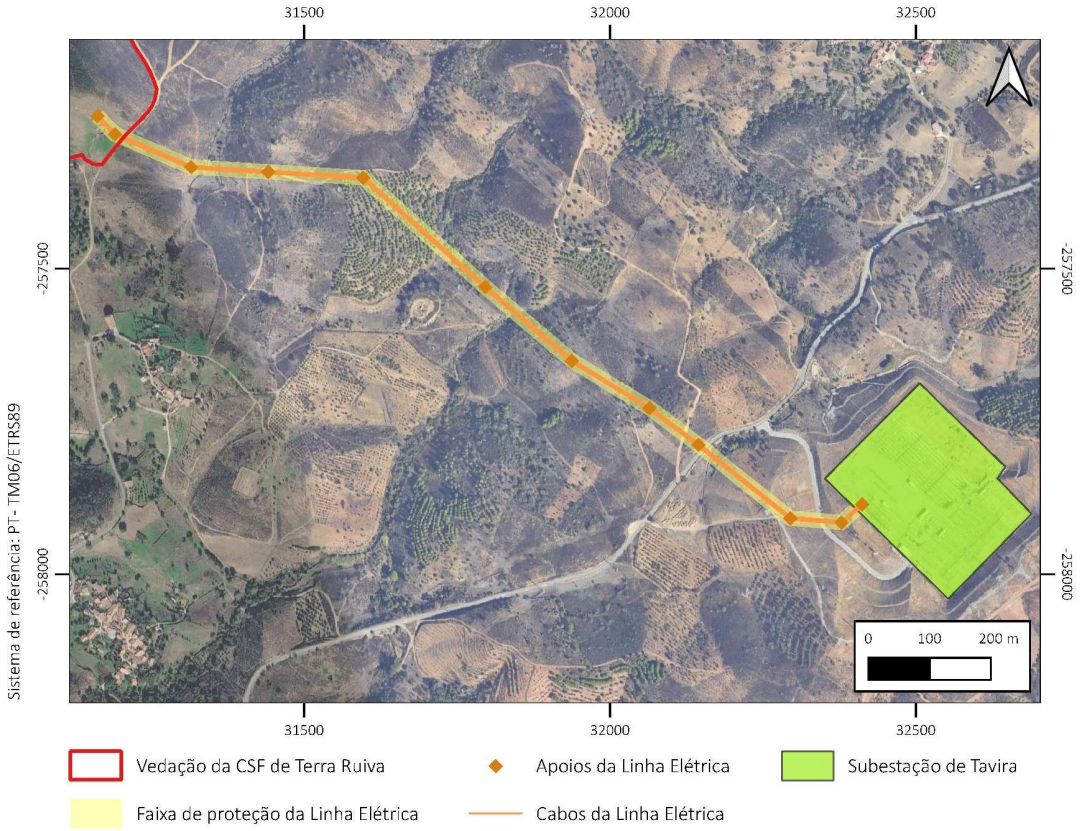


Figura 6.14 – Área de implantação da Linha Elétrica

A construção da Linha Elétrica a 60 kV implica um conjunto de intervenções localizadas no solo, associadas à execução das fundações dos apoios, à instalação das estruturas metálicas e ao lançamento dos cabos. Globalmente, os impactes apresentam uma expressão espacial reduzida, sendo maioritariamente pontuais e, em grande parte, temporários e reversíveis.

O cruzamento entre a faixa de proteção da Linha Elétrica e a Carta de Sensibilidade e Risco de Degradação do Solo, apresentada na situação de referência, evidencia que cerca de 45 % da área localiza-se em zonas de sensibilidade moderada, 52 % incide sobre áreas de sensibilidade elevada. As áreas de sensibilidade reduzida representam apenas cerca de 3 %.

Os impactes mais relevantes estão associados à construção dos apoios, que implicam a desmatação, decapagem e escavação dos caboucos de fundação, bem como a ocupação temporária das áreas de trabalho envolventes (cerca de 100 m² por apoio). Estas intervenções originam impactes localizados relacionados com a destruição do perfil edáfico, compactação do solo e aumento da suscetibilidade à erosão.

A necessidade de acessos para a construção dos apoios conduz igualmente a impactes associados à circulação de maquinaria, embora se destaque que cerca de 78.2 % dos acessos correspondem a caminhos já existentes, sendo reduzida a necessidade de novas aberturas.

Após a conclusão dos trabalhos, está prevista a recuperação integral das áreas intervencionadas, incluindo descompactação do solo, reposição da terra vegetal e modelação do terreno, assegurando a reversibilidade da maioria dos impactes. As únicas afetações permanentes correspondem às fundações dos apoios, cuja expressão espacial é muito reduzida.

A montagem das estruturas metálicas e o lançamento dos cabos são realizados com recurso a equipamentos específicos que evitam o contacto direto com o solo, minimizando significativamente a perturbação superficial. Estas operações decorrem maioritariamente nas áreas de trabalho associadas aos apoios ou em zonas já intervencionadas.

A abertura da faixa de proteção da Linha Elétrica pode implicar uma alteração funcional do uso do solo ao longo de um corredor linear, associada à gestão da vegetação e à limitação do desenvolvimento de espécies arbóreas de maior porte, de forma a garantir as distâncias de segurança regulamentares. Contudo, tal não está previsto no âmbito do presente Projeto, uma vez que todos os biótopos manterão a sua ocupação.

Esta intervenção não implica movimentações de terras, nem impermeabilização do solo, traduzindo-se essencialmente numa alteração do coberto vegetal e das condições de uso. No presente Projeto, não se prevê a necessidade de corte inicial de árvores para cumprimento das distâncias de segurança. Contudo, esta ação poderá existir para cumprimento o estipulado no SGIFR.

No Quadro 6.13 é apresentado um resumo dos efeitos das atividades de construção da linha elétrica e infraestruturas associadas.

Quadro 6.13 – Efeitos das atividades de construção da linha elétrica

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
Construção da Linha Elétrica	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Observações	Localizada nas áreas de trabalho e acessos aos apoios	Limitada às fundações dos apoios	Associada à operação de maquinaria	Pontual nas fundações e temporária nas áreas de trabalho	Intervenções localizadas e reposição da topografia original	Sem alterações significativas à escala global	A faixa de proteção não deverá alterar o uso do solo existente, apesar da limitação do desenvolvimento de vegetação arbórea

Resumo da avaliação

O Quadro 6.14 e a Figura 6.15 apresentam um resumo dos efeitos das principais ações da fase de construção sobre o descritor Solo e Uso do Solo, estruturado com base nos critérios de pressão definidos, nomeadamente compactação, impermeabilização, contaminação potencial, destruição do perfil edáfico, alteração morfológica, alteração do escoamento superficial e alteração funcional do uso do solo.

A análise global evidencia que os impactes não são homogéneos entre as diferentes ações do Projeto.

A construção dos PT, Edifício de Comando, Subestação e BESS constitui a ação com efeitos mais significativos sobre o solo, apresentando uma classificação global elevada, que resultam sobretudo da elevada compactação e impermeabilização do solo, da destruição do perfil edáfico e das alterações morfológicas associadas à implantação das infraestruturas permanentes.

As ações de decapagem, instalação do estaleiro e de eventuais áreas de armazenamento, movimentação de terras e criação e melhoria de acessos apresentam uma classificação global moderada. Estas intervenções implicam afetações relevantes do solo, nomeadamente ao nível da compactação, destruição parcial do perfil edáfico, alteração do escoamento superficial e alteração funcional do uso do solo. No caso dos acessos, destaca-se ainda a elevada compactação e destruição do perfil edáfico associadas à preparação e estabilização das plataformas de circulação. Relativamente ao estaleiro, importa salientar que os impactes apresentam natureza temporária, estando prevista a reposição das condições do terreno após a conclusão dos trabalhos.

Por outro lado, as ações de desmatação e desflorestação, cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos, construção de valas de cabos, construção da vedação e construção da Linha Elétrica apresentam uma classificação global reduzida. Embora algumas destas ações possam abranger áreas significativas ou distribuir-se ao longo de extensões consideráveis do Projeto, os efeitos associados são geralmente temporários e de reduzida intensidade. No caso dos painéis fotovoltaicos, a utilização de estruturas cravadas minimiza a impermeabilização e a destruição do perfil edáfico, sendo o principal efeito a alteração funcional do uso do solo. A construção das valas de cabos, da vedação e da Linha Elétrica gere impactes pontuais e facilmente mitigáveis, associados essencialmente à perturbação temporária do solo durante a obra.

A desmatação e desflorestação, apesar da sua relevância ecológica e paisagística, apresenta efeitos reduzidos sobre o fator Solo e Uso do Solo quando analisada isoladamente, uma vez que

não implica alterações morfológicas significativas, nem destruição direta do perfil edáfico, embora contribua para um aumento temporário da vulnerabilidade do solo à erosão superficial.

Globalmente, verifica-se que os efeitos mais significativos sobre o solo resultam das ações que implicam ocupação permanente do território, mobilização intensiva de terras ou destruição direta do perfil edáfico. Em contrapartida, as restantes intervenções apresentam efeitos reduzidos a moderados, sendo na sua maioria temporários, reversíveis ou passíveis de minimização através da implementação das medidas previstas no presente estudo, designadamente controlo da erosão, gestão adequada das terras vegetais, limitação das áreas de intervenção e recuperação das superfícies afetadas após a conclusão dos trabalhos.

Quadro 6.14 – Síntese dos efeitos das principais ações da fase de construção sobre o Solo e Uso do Solo

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo	Classificação Global
Desmatação e desflorestação	Baixo	Nulo	Baixo	Baixo	Nulo	Baixo	Baixo	Reduzido
Decapagem	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado
Instalação do estaleiro e de eventuais áreas de armazenamento	Moderado a Elevado	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado
Movimentação de terras	Moderado a elevado	Moderado	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Construção dos PT, Edifício de Comando, Subestação e BESS	Elevado	Elevado	Baixo	Elevado	Moderado	Moderado	Moderado	Elevado
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Nulo	Baixo	Moderado	Reduzido
Criação e melhoria de acessos	Elevado	Moderado	Baixo	Elevado	Moderado	Baixo	Moderado	Moderado
Construção de valas de cabos	Baixo a Moderado	Nulo	Baixo	Baixo	Nulo	Baixo	Baixo	Reduzido
Construção da vedação	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Nulo	Baixo	Baixo	Reduzido
Construção da linha elétrica	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Reduzido

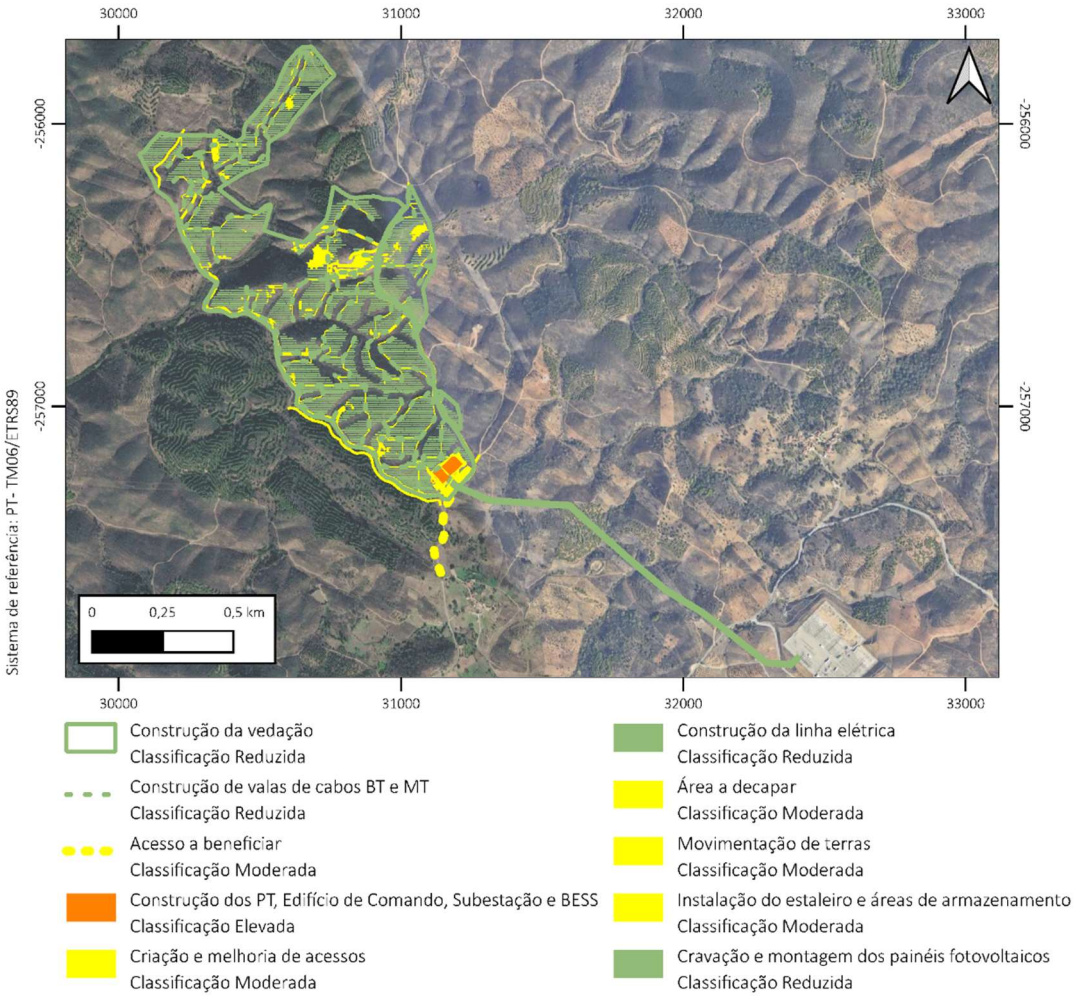


Figura 6.15 – Representação dos efeitos das principais ações da fase de construção sobre o Solo e Uso do Solo

Considerando os parâmetros gerais de avaliação de impactes definidos para o EIA, conclui-se que os impactes mais significativos sobre o Solo e Uso do Solo estão associados às ações que implicam maior transformação física e funcional do terreno, nomeadamente a decapagem e movimentação de terras, a instalação do estaleiro, a construção dos PT, Edifício de Comando, Subestação e BESS, e a criação e melhoria de acessos. Estas intervenções caracterizam-se por impactes negativos, diretos, certos, permanentes, irreversíveis, de magnitude elevada e escala local. A significância do impacte é considerada baixa, uma vez que, apesar destas ações resultarem na destruição do perfil edáfico e na alteração morfológica do terreno, os seus efeitos estão restritos a uma área reduzida da área de implantação do Projeto. Adicionalmente, a implementação do sistema de drenagem irá contribuir para o controlo do escoamento superficial e para a redução dos processos erosivos.

Por outro lado, ações como a desmatação e desflorestação, a instalação de painéis fotovoltaicos, a construção da Linha Elétrica e a construção da vedação e das valas de cabos apresentam impactes de menor magnitude, classificados como negativos, diretos, certos, temporários,

reversíveis e locais, traduzindo-se em significância baixa. Nestes casos, os impactes decorrem essencialmente da exposição do solo e da perturbação superficial, sem transformação estrutural significativa do relevo.

Importa salientar que a classificação apresentada traduz uma avaliação global, integrando os diferentes mecanismos de impacte associados a cada intervenção, sem prejuízo da sua análise individual.

6.5.3 Fase de exploração

A fase de exploração do Projeto constitui o período de menor intensidade de afetação do fator Solo e Uso do Solo.

- Presença da Central Solar Fotovoltaica e Linha Elétrica

Durante a fase de exploração, os impactes sobre o fator Solo e Uso do Solo resultam essencialmente da presença física e funcionamento contínuo das infraestruturas implantadas no território, nomeadamente os painéis fotovoltaicos, a Subestação e BESS, os PT, o Edifício de Comando, os acessos internos e apoios da Linha Elétrica.

Estas infraestruturas traduzem-se numa ocupação permanente do solo e numa alteração funcional do uso do solo, com conversão de áreas anteriormente ocupadas por matos e formações naturais ou seminaturais para uso energético do Projeto. Esta alteração assume carácter permanente, mantendo-se ao longo de toda a vida útil do Projeto.

Relativamente às áreas ocupadas pelos painéis fotovoltaicos, a afetação direta do solo é reduzida e localizada, uma vez que as estruturas são instaladas por cravação de estacas metálicas, sem recurso a fundações contínuas. No entanto, a ocupação extensiva do território traduz-se numa alteração funcional do uso do solo, mantendo-se, ainda assim, permeabilidade ecológica e a regeneração do coberto vegetal.

O funcionamento das infraestruturas não implica, em condições normais de operação, emissões ou descargas diretas para o solo. Contudo, subsiste um risco potencial de contaminação associado à presença de equipamentos que contêm óleos (transformadores), fluidos de refrigeração (BESS) ou sistemas de retenção de efluentes (fossa estanque do Edifício de Comando). Estes riscos apresentam baixa probabilidade de ocorrência e, quando ocorrem, têm expressão localizada.

Adicionalmente, importa considerar a presença da Linha Elétrica e dos respetivos apoios, que constituem infraestruturas lineares com ocupação permanente e expressão espacial reduzida ao

nível das fundações. Os efeitos sobre o solo resultam essencialmente da ocupação pontual associada aos apoios, onde ocorre alteração funcional do uso do solo, mantendo-se, no restante corredor, as funções naturais do solo.

No Quadro 6.15 é apresentado um resumo dos efeitos da presença física e funcionamento das infraestruturas permanentes.

Quadro 6.15 – Efeitos da presença da CSF e Linha Elétrica

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
Presença da CSF e Linha Elétrica	Nulo	Nulo	Baixo	Nulo	Nulo	Baixo	Baixo
Observações	Os efeitos a este nível ocorreram na fase de construção, não se alterando na fase de exploração	Os efeitos a este nível ocorreram na fase de construção, não se alterando na fase de exploração	Associada à presença de transformadores, BESS e fossa estanque. Risco reduzido e localizado	Os efeitos a este nível ocorreram na fase de construção, não se alterando na fase de exploração	Mantêm-se as alterações introduzidas na construção	A regeneração do coberto vegetal previsto nesta fase implica a recuperação da capacidade de infiltração do solo	Mantêm-se as alterações introduzidas na construção. A regeneração do coberto vegetal permitirá a utilização da área para pasto

- Manutenções programadas e não programadas
- Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível

As ações de manutenção e controlo de vegetação associadas à exploração do Projeto correspondem a intervenções periódicas e de baixa intensidade, mas com carácter recorrente ao longo da vida útil do Projeto. Estas atividades incluem:

- Circulação de veículos ligeiros e maquinaria de manutenção nos acessos internos;
- Inspeção e manutenção de equipamentos (Subestação e BESS, PT, painéis fotovoltaicos);
- Controlo da vegetação da CSF e envolvente imediata e na faixa de proteção da Linha Elétrica.

Do ponto de vista do descritor Solo e Uso do Solo, estas ações traduzem-se essencialmente em efeitos difusos e localizados, associados sobretudo à compactação superficial do solo e à perturbação da cobertura vegetal.

A circulação de veículos e máquinas poderá originar compactação localizada do solo, particularmente em zonas mais sensíveis ou sujeitas a maior frequência de utilização. Este efeito tende, no entanto, a ser reduzido e improvável, dado o carácter pontual e a utilização preferencial de infraestruturas já existentes.

O controlo da vegetação, necessário para garantir a operacionalidade da CSF e a gestão de combustível na CSF e Linha Elétrica implica a remoção do coberto vegetal, podendo conduzir a uma exposição temporária do solo e ao aumento da suscetibilidade à erosão. Contudo, quando realizado com métodos de baixo impacte, como corte mecânico ou pastoreio controlado, este efeito é limitado, podendo mesmo contribuir para a manutenção de um coberto vegetal estável e adaptado.

Adicionalmente, as operações de manutenção de equipamentos poderão implicar um risco potencial de contaminação do solo, associado à utilização de óleos, combustíveis ou outros produtos, embora este risco seja reduzido e improvável através da adoção de boas práticas operacionais.

Em termos globais, estas ações não implicam alterações morfológicas do terreno, nem destruição do perfil edáfico, sendo os efeitos predominantemente superficiais, localizados e de reduzida magnitude.

Durante a fase de exploração, a principal pressão associada à Linha Elétrica decorre da manutenção da faixa de proteção, que implica a gestão periódica da vegetação e a limitação do desenvolvimento de espécies arbóreas de maior porte. Esta intervenção não se traduz na alteração funcional do uso do solo, dada a presença de usos e espécies compatíveis com a infraestrutura.

A gestão periódica da vegetação, no âmbito da faixa de proteção, poderá induzir perturbações superficiais do solo, mas contribui simultaneamente para a redução do risco de incêndio, podendo ser considerada um efeito indireto positivo na proteção do solo e do território.

As ações de manutenção da Linha Elétrica são pontuais e de reduzida intensidade, podendo originar compactação localizada do solo associada à circulação de veículos, bem como perturbações superficiais temporárias. No entanto, estas intervenções não apresentam expressão significativa à escala do Projeto.

A gestão de resíduos produzidos durante a exploração, nomeadamente resíduos de manutenção, embalagens, materiais contaminados e eventuais resíduos perigosos (óleos, filtros, componentes elétricos), constitui uma fonte potencial de contaminação do solo, caso não sejam asseguradas

condições adequadas de armazenamento, manuseamento e encaminhamento. Adicionalmente, poderão ocorrer efluentes associados às atividades de manutenção, incluindo águas residuais resultantes de apoio às equipas de manutenção. No entanto, o Projeto prevê que todos os resíduos e efluentes sejam adequadamente geridos durante a exploração do Projeto.

No Quadro 6.16 é apresentado um resumo dos efeitos das ações de manutenção, circulação e controlo de vegetação.

Quadro 6.16 – Efeitos das ações de manutenção, circulação e controlo de vegetação

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo
Manutenções e controlo de vegetação	Baixo	Nulo	Baixo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
Observações	Associada à circulação pontual de veículos e maquinaria de manutenção	Não há criação de novas superfícies impermeabilizadas	Associada ao uso de combustíveis e lubrificantes durante operações de manutenção	Não ocorre destruição do perfil do solo	Não há alteração da morfologia do terreno	Mantêm-se as alterações introduzidas na construção	Mantêm-se as alterações introduzidas na construção

Resumo da avaliação

No Quadro 6.17 é apresentada uma síntese dos efeitos das principais ações da fase de exploração sobre o descritor Solo e Uso do Solo, estruturada com base nos critérios compactação, impermeabilização, contaminação potencial, destruição do perfil edáfico, alteração morfológica, alteração do escoamento superficial e alteração funcional do uso do solo.

A avaliação efetuada reflete o carácter distinto da fase de exploração, em que os efeitos resultam essencialmente da presença permanente das infraestruturas e de atividades operacionais de manutenção, assumindo uma natureza globalmente menos intensiva e mais controlada do que na fase de construção.

Da análise do Quadro 6.17 conclui-se que os efeitos na fase de exploração são globalmente de menor intensidade, distinguindo-se entre a presença das infraestruturas permanentes, em que o principal impacte resulta da alteração funcional da área de implantação da CSF, e as ações operacionais associadas à exploração, que resultam num potencial de contaminação para o solo, apesar de reduzida probabilidade.

Quadro 6.17 – Síntese dos efeitos das principais ações da fase de exploração sobre o Solo e Uso do Solo

Ação	Compactação	Impermeabilização	Contaminação Potencial	Destruição do Perfil Edáfico	Alteração Morfológica	Alteração do Escoamento	Alteração Funcional do Uso do Solo	Classificação Global
Presença da CSF e Linha Elétrica	Nulo	Nulo	Baixo	Nulo	Nulo	Baixo	Baixo	Reduzido
Manutenções e controlo de vegetação	Baixo	Nulo	Baixo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Reduzido

Considerando os parâmetros gerais de avaliação de impactes definidos para o EIA, conclui-se que os impactes associados à fase de exploração apresentam, de forma geral, menor intensidade e maior controlabilidade quando comparados com a fase de construção.

A presença das infraestruturas permanentes constitui a principal fonte de impacte nesta fase, sendo o impacte classificado como negativo, direto, certo, permanente, reversível, de magnitude moderada e escala local. A significância é considerada baixa, devido à ocupação contínua do solo e da alteração funcional do uso do solo, que assume carácter duradouro ao longo da vida útil do Projeto, embora compatível com outros usos, como o pastoreio por exemplo, e, no caso da Linha Elétrica, a presença de usos e espécies compatíveis com a infraestrutura.

As ações de manutenção, circulação e controlo de vegetação apresentam impactes negativos, diretos, prováveis, temporários, reversíveis, de reduzida magnitude e de escala local. A significância é baixa, refletindo o seu carácter difuso e essencialmente superficial. Apesar de ocorrerem de forma contínua ao longo da exploração, estes impactes são considerados reversíveis, uma vez que não implicam alterações estruturais do solo e podem ser mitigados através de boas práticas de gestão.

Importa salientar que a classificação apresentada traduz uma avaliação global por ação, integrando os diferentes mecanismos de impacte associados a cada intervenção, sem prejuízo da sua análise individual.

6.5.4 Fase de desativação

De forma geral, esta fase apresenta características semelhantes à fase de construção, no que respeita às ações de mobilização do solo e circulação de maquinaria, embora com menor intensidade e extensão espacial. Em contrapartida, assume particular relevância ao nível da

recuperação das funções edáficas e da reversão parcial dos impactes induzidos pela implantação do Projeto.

Os impactes associados são, assim, de natureza mista, incluindo efeitos negativos temporários, decorrentes das operações de desmontagem, e efeitos positivos, associados à remoção das infraestruturas e à reposição das condições naturais do solo.

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria

A desmontagem das infraestruturas do Projeto inclui a remoção dos painéis fotovoltaicos, estruturas metálicas de suporte, cablagem, equipamentos elétricos, PT, BESS, Subestação, Edifício de Comando e apoios da Linha Elétrica. Estas operações implicam a circulação de veículos e maquinaria e a realização de trabalhos pontuais de desmontagem, podendo originar compactação localizada do solo e perturbação superficial da sua estrutura. Existirá igualmente um risco reduzido de contaminação associado à manipulação de equipamentos contendo óleos ou outros fluidos.

A remoção das fundações associadas às infraestruturas fixas, nomeadamente da Subestação, BESS, PT, Edifício de Comando e Linha Elétrica, poderá implicar a realização de escavações localizadas e a mobilização de volumes de solo.

Estas intervenções originam impactes temporários associados à destruição parcial do perfil edáfico, à alteração morfológica localizada e ao aumento da suscetibilidade à erosão, particularmente em zonas de maior declive ou sensibilidade do solo.

O impacte destas ações deverá, assim, ser negativo, direto, certo, temporário, reversível, de magnitude reduzida e de escala local. A significância do impacte deverá ser baixa, por serem localizados e de curta duração.

- Regularização e limpeza do terreno

A fase de desativação implica a recuperação e renaturalização das áreas intervencionadas, restituindo à área de intervenção o seu uso natural original. Estas ações promovem a reposição integral das funções edáficas do solo, incluindo a infiltração, retenção de água, suporte à vegetação e estabilidade estrutural. Esta fase assume um impacte positivo sobre o fator Solo e Uso do Solo, representando a reversão dos impactes negativos associados às fases anteriores do Projeto.

A regularização e limpeza do terreno assumem um papel determinante, conduzindo à reposição das funções do solo e à eliminação das pressões associadas à ocupação artificial. Assim, espera-se um impacte positivo, direto, certo, permanente, reversível, de magnitude reduzida dada integração paisagística que deverá caracterizar a exploração do Projeto, e de escala local. A significância do impacte considera-se média, dada a recuperação integral das condições naturais do solo e restituição ao uso original.

6.5.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.18 – Síntese de avaliação de impactes no Solo e Uso do solo

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Negativo, de baixa significância	
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção	Negativo, de baixa significância	
Movimentos de terras e regularização do terreno	Negativo, de baixa significância	-
Construção da vedação da CSF	Negativo, de baixa significância	-
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos	Negativo, de baixa significância	-
Construção de valas de cabos	Negativo, de baixa significância	-
Criação/melhoria de acessos	Negativo, de baixa significância	
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS	Negativo, de baixa significância	-
Abertura dos caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios	-	Negativo, de baixa significância
Fase de exploração		
Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica	Negativo, de baixa significância	
Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível	Negativo, de baixa significância	
Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas	Negativo, de baixa significância	
Fase de desativação		
Desmontagem, remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negativo, de baixa significância	

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Transportes e circulação de veículos e maquinaria	Negativo, de baixa significância	
Regularização e limpeza do terreno	Positivo, de média significância	

6.5.6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

Fase de construção

- A intervenção no solo deverá ser limitada às áreas estritamente necessárias, devendo todas as zonas de obra, acessos e áreas de apoio ser previamente delimitadas e balizadas;
- Deverá ser assegurado o faseamento adequado das intervenções, evitando a exposição prolongada de solos nus e reduzindo o risco de erosão;
- A terra vegetal deverá ser removida de forma seletiva, evitando a mistura com horizontes inferiores, sendo armazenada em pargas de altura controlada, localizadas fora de zonas de escorrência preferencial e protegidas contra erosão, para posterior reutilização na recuperação das áreas intervencionadas;
- Implementar o Plano de Controlo de Erosão;
- A circulação de maquinaria deverá restringir-se aos acessos e áreas previamente definidas, minimizando a compactação do solo fora das zonas diretamente intervencionadas;
- Deverá ser evitada a realização de trabalhos de mobilização de solo durante períodos de precipitação intensa ou com o solo saturado;
- O domínio público hídrico deve ser balizado, de forma a garantir a manutenção de faixas de vegetação natural e zonas tampão nas proximidades de linhas de água, evitando intervenções diretas, deposição de materiais ou circulação de maquinaria nessas áreas;
- Todos os materiais, resíduos e substâncias potencialmente contaminantes deverão ser devidamente acondicionados, armazenados em locais apropriados e encaminhados para operadores autorizados, devendo existir kits de contenção de derrames nas frentes de trabalho e procedimentos definidos para atuação em caso de acidente;

- Deverá ser assegurada a formação dos operadores em boas práticas ambientais, nomeadamente no que respeita à proteção do solo, prevenção de derrames e gestão de resíduos;
- Após a conclusão das obras, todas as áreas intervencionadas que não correspondam a ocupações permanentes deverão ser recuperadas, incluindo descompactação do solo, modelação do terreno, reposição da terra vegetal e revegetação adequada;
- Deverá ser assegurada a proteção integral dos povoamentos de quercíneas e exemplares a preservar, através de marcação e zonas de exclusão;
- Deverá ser assegurada a manutenção de coberto vegetal nas áreas não impermeabilizadas da CSF que promova a proteção do solo, a infiltração e a redução da erosão;
- As áreas de armazenamento, circulação e parqueamento deverão ser organizadas e delimitadas;
- Deverão existir áreas específicas para armazenamento de substâncias perigosas com contenção adequada;
- O abastecimento e manutenção de equipamentos deverá ocorrer em zonas preparadas para o efeito ou com recurso a meios de contenção secundária;
- Deverão ser implementadas soluções de estabilização de taludes;
- As áreas intervencionadas deverão ser estabilizadas progressivamente;
- Os equipamentos com óleos ou substâncias perigosas deverão dispor de sistemas de retenção secundária;
- As superfícies deverão ser estabilizadas para reduzir erosão, conforme previsto no Plano de Controlo de Erosão;
- A terra vegetal da decapagem das valas de cabosdeverá ser separada e reutilizada no fecho das valas;
- O fecho das valas de cabos deverá garantir a reposição da morfologia original do terreno;
- Deverá ser assegurada manutenção periódica dos órgãos de drenagem;
- Implementar o Projeto de Integração Paisagística, conforme este vier a ser aprovado.

Fase de exploração

- A circulação de veículos e maquinaria deverá ser limitada aos acessos definidos, evitando a degradação e compactação desnecessária do solo fora dessas áreas;
- Deverá ser assegurada a manutenção e limpeza regular do sistema de drenagem, garantindo o correto funcionamento hidráulico e evitando fenómenos de escorrência concentrada e erosão;
- As intervenções deverão ser preferencialmente realizadas em condições meteorológicas favoráveis, evitando períodos de precipitação intensa que possam potenciar fenómenos de erosão ou degradação do solo;
- Todos os materiais, resíduos e substâncias potencialmente contaminantes deverão ser devidamente acondicionados, armazenados em locais apropriados e encaminhados para operadores autorizados, devendo existir kits de contenção de derrames e procedimentos definidos para atuação em caso de acidente;
- Deverá ser assegurada a formação dos operadores em boas práticas ambientais, nomeadamente no que respeita à proteção do solo, prevenção de derrames e gestão de resíduos;
- Os acessos deverão ser mantidos em boas condições, com intervenções de regularização e reforço sempre que necessário, evitando a formação de sulcos, ravinas ou zonas de escorrência concentrada;
- Deverá ser assegurada a manutenção de coberto vegetal nas áreas não impermeabilizadas, nomeadamente sob e entre os painéis fotovoltaicos, promovendo a proteção do solo e a redução da erosão;
- As áreas intervencionadas durante ações de manutenção deverão ser repostas, assegurando a recuperação da cobertura vegetal e das condições do solo;
- O controlo da vegetação deverá privilegiar métodos de baixo impacte, como corte mecânico seletivo ou pastoreio controlado, evitando mobilizações do solo e remoção total do coberto vegetal;
- Deverá ser monitorizada a ocorrência de fenómenos erosivos, particularmente em zonas declivosas ou sujeitas a concentração de escorrência, sendo implementadas medidas corretivas sempre que necessário, conforme previsto no Plano de Controlo de Erosão;
- A limpeza dos painéis deverá ser realizada sem a utilização de produtos químicos.

Fase de desativação

- A circulação de maquinaria deverá ser limitada aos acessos existentes, evitando a compactação desnecessária do solo;
- Deverão ser implementadas medidas de controlo de escorrência e erosão durante as operações de remoção de infraestruturas;
- Os materiais resultantes da desmontagem deverão ser devidamente segregados, promovendo a sua reutilização e encaminhamento para reciclagem;
- Os resíduos perigosos deverão ser armazenados e encaminhados de acordo com a legislação aplicável;
- A remoção de fundações deverá ser realizada de forma a minimizar a perturbação do solo e evitar escavações desnecessárias;
- Após a remoção das infraestruturas, deverá ser assegurada a descompactação do solo nas áreas intervencionadas;
- A terra vegetal deverá ser reposta nas áreas afetadas, promovendo a recuperação da fertilidade do solo;
- Deverá ser efetuada a modelação do terreno de forma a restabelecer as condições naturais de drenagem;
- Deverá ser promovida a revegetação com espécies adequadas, garantindo a estabilização do solo e a sua integração paisagística.

6.6 PAISAGEM

6.6.1 METODOLOGIA

A implantação de uma Central Solar Fotovoltaica e respetiva Linha Elétrica, induz a ocorrência de impactes negativos na paisagem, decorrentes essencialmente das alterações na morfologia natural do terreno, da afetação da ocupação atual do solo e da intrusão visual promovida pela presença destes elementos exógenos no ambiente visual.

A significância dos impactes depende das características da paisagem afetada, isto é, do seu valor cénico e da sua capacidade para suportar a introdução de um novo elemento (Sensibilidade Visual), dependendo também da magnitude das transformações e da intrusão visual que as futuras estruturas implicarão, tendo em conta as suas características visuais mais relevantes (volumetria) e a presença de recetores humanos sensíveis (visibilidade) às alterações decorrentes da sua presença.

Tendo em conta o exposto, recorre-se a uma metodologia de avaliação de impactes que se baseia nas seguintes análises sequenciais:

- Análise das características do Projeto com o objetivo de identificar as intervenções potenciadoras de transformações e intrusões visuais mais gravosas, ou seja, as que poderão induzir um impacte visual mais significativo;
- Análise da paisagem diretamente afetada pelas diferentes componentes de Projeto, com base na caracterização da situação de referência, avaliando a interferência com a ocupação do solo e a qualidade, absorção e sensibilidade visual da paisagem;
- Análise das alterações induzidas pela implementação das diferentes componentes de Projeto na morfologia do terreno e no uso atual do solo;
- Análise da intrusão visual induzida pelos novos elementos, recorrendo a critérios de visibilidade e distanciamento das áreas visíveis aos observadores potencialmente afetados, analisando simultaneamente a visibilidade da área de intervenção e para a área de intervenção;
- Análise das alterações na integridade visual da paisagem, quantificando a afetação visual (indireta) de áreas de elevada qualidade presentes na área de influência visual do Projeto, de modo a avaliar a interferência na integridade visual da paisagem (qualidade estética da paisagem).

No que se refere à análise da intrusão visual, como se poderá deduzir facilmente, será tanto mais gravosa quanto mais visíveis e próximas forem as estruturas previstas no âmbito do presente Projeto pelos focos de potenciais observadores, recorrendo-se desta forma à análise da visibilidade.

A análise da visibilidade é elaborada através do *software* QGIS, recorrendo à morfologia do terreno, através do seu modelo digital, e a pontos associados aos observadores identificados numa área de influência de 3 000 m, tais como aglomerados urbanos, vias rodo e ferroviárias ou outros pontos com afluxo de população e com potencial visibilidade para a área de implantação do Projeto, como miradouros, igrejas, santuários, entre outros. Salienta-se que esta cartografia é gerada para o cenário mais desfavorável, ou seja, sem ter em consideração a influência que a ocupação do solo exerce na amplitude visual.

Para este estudo, em termos de alcance visual, foram considerados pela volumetria dos elementos previstos, focos de potenciais observadores distanciados até 3 000 m, considerando-se que:

- Até aos 500 m de distância, as componentes de Projeto assumem-se como elementos dominantes na paisagem, promovendo uma intrusão visual elevada;
- Entre os 500 e os 1 000 m de distância, as componentes de Projeto assumem elevada relevância no ambiente visual, promovendo uma intrusão visual moderada;
- Entre os 1 000 e os 3 000 m de distância, é possível visualizar as componentes de Projeto, mas estas encontram-se praticamente diluídas na envolvente, promovendo uma intrusão visual reduzida.

A análise das bacias visuais geradas para cada componente de Projeto permite aferir quais os focos de observadores potencialmente afetados pela sua presença, analisando, em função da distância a que se encontram, a magnitude da intrusão visual a que estão sujeitos.

Por fim, a avaliação global de impactes recorre às análises sistematizadas anteriormente, considerando que os impactes adquirem significância quando se verifica:

- Afetação direta relevante de áreas de elevada qualidade e sensibilidade visual;
- Afetação significativa de ocupações com valor cénico e/ou ecológico;
- Alterações na morfologia do terreno com repercussões importantes na estabilidade dos solos e no ambiente visual;
- Intrusão visual gravosa para um número significativo de focos de observadores;
- Alteração significativa da integridade visual/qualidade estética da paisagem.

Tendo em conta que a introdução dos novos elementos no território irá implicar alterações/distúrbios na paisagem, em virtude, quer das ações previstas durante a construção e desativação, quer da sua presença durante a exploração, os impactes serão avaliados por fase e componente de Projeto. Para facilitar a localização dentro da área de implantação da CSF de Terra Ruiva, foram considerados dois núcleos:

- O Núcleo Norte, que inclui duas áreas vedadas totalizando cerca de 18 ha que abrangem o vale e as vertentes da ribeira da Foupanilha;
- O Núcleo Sul, que inclui três áreas vedadas somando cerca de 52 ha, que abrangem as vertentes da ribeira da Foupanilha e o interflúvio entre esta e o Barranco do Ribeirão.

6.6.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção preveem-se alterações no ambiente visual decorrentes da implantação das estruturas previstas no Projeto, assim como das necessárias à execução da obra, das quais se destacam: a implantação do estaleiro; a limpeza (desmatação/desflorestação) da área de intervenção; e a movimentação de terras associada à implantação das diferentes componentes de Projeto.

As diferentes áreas de intervenção apresentarão, na sua generalidade, durante o período de construção, uma desorganização espacial e funcional, conferindo à paisagem uma imagem degradada e desequilibrada.

Dadas as diferentes características visuais das principais componentes do Projeto, desenvolve-se nos subcapítulos seguintes a avaliação de impactes de cada um destes elementos separadamente.

Central Solar Fotovoltaica

Na implantação da CSF de Terra Ruiva, evidenciam-se os seguintes elementos e ações potenciadores de impactes visuais e estruturais relevantes:

- **Presença de elementos estranhos ao ambiente visual**, como maquinaria pesada, estaleiros, materiais de construção e depósitos de terras, provocando, para além do distúrbio visual, um aumento da poluição do ar pela suspensão de poeiras e fumos. Da análise das visibilidades, verificou-se que a área de intervenção se manifesta pouco visível, dada a reduzida presença humana na envolvente. Prevê-se que as ações de construção da CSF assumam significância essencialmente para as povoações localizadas a menos de 1 000 m da área de intervenção, nomeadamente para os aglomerados de Alcarias de Baixo e Casas Baixas, para a via de acesso a estes e para os percursos pedonais presentes na envolvente. Contudo, estes focos (à exceção dos percursos pedonais) manifestam visibilidade, sobretudo para o setor sul do Núcleo Sul, considerando-se que os distúrbios gerados se assumem de magnitude reduzida a moderada, mas globalmente de baixa significância;
- **Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário**, devido às alterações na morfologia do terreno e à destruição do coberto vegetal existente, bem como da introdução destes elementos exógenos na paisagem, que funcionarão como intrusões visuais negativas, embora temporárias. Estão previstas duas áreas de estaleiro contíguas no interior da área de intervenção, na estrema sul do Núcleo

Sul, localização que permite minimizar a área intervencionada. Implicam a afetação de vegetação sem valor cénico e/ou ecológico relevante (prados espontâneos e matos de esteva) e coincidem com uma área de pendentes essencialmente entre 6 e 18 %, implicando movimentações de terras moderadas. Tendo em conta o exposto e atendendo que a localização do estaleiro corresponde à zona de maior proximidade e exposição visual aos focos de observadores, considera-se que os distúrbios e impactes gerados assumirão magnitude moderada e média significância;

- **Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção** para implementação das seguintes componentes de Projeto:
  - Painéis fotovoltaicos – as diferentes áreas de implantação coincidem fundamentalmente com matos e zonas de pastagem pontuadas por exemplares arbóreos de azinho, verificando-se a necessidade de uma desmatação relevante, mas de uma desflorestação mais pontual e localizada. Dada a reduzida visibilidade da globalidade da área de intervenção, prevêem-se distúrbios/impactes de reduzida magnitude e baixa significância, que assumem maior relevância no sector sul do Núcleo Sul;
  - Subestação e BESS – estas duas componentes coincidem com uma área de matos e pastagens sem exemplares arbóreos, prevendo-se ações de desmatação localizadas, implicando distúrbios/impactes de reduzida magnitude e baixa significância;
  - Postos de transformação – as áreas vocacionadas para estas componentes de Projeto implicam ações de desmatação e desflorestação pontuais e localizadas que não se evidenciam relativamente aos trabalhos de implantação da CSF;
  - Acessos – a rede de acessibilidades da CSF implica o aproveitamento do acesso existente ao longo do limite nascente, incluindo apenas alguns novos troços de acesso ao interior e a implementação de um acesso ao longo do limite poente, uma vez que o existente se encontra exterior à área de intervenção. Os novos acessos totalizam cerca de 2.4 km, mas desenvolvem-se, regra geral, limítrofes aos painéis fotovoltaicos, pelo que as ações de desmatação e desflorestação não se evidenciam relativamente aos trabalhos de implantação da CSF;

- Valas - as valas de cabos, para além de acompanharem a rede de acessos, estendem-se ao longo das mesas de painéis pelo interior da CSF, implicando ações de desmatação e desflorestação localizadas.

Tendo em conta o exposto, considera-se que as ações de desmatação e desflorestação implicam impactes visuais e estruturais de magnitude reduzida e baixa significância, dado que a desflorestação, ação de maior gravidade, assume um carácter localizado em virtude da reduzida presença arbórea, à qual acresce a reduzida visibilidade para a área de intervenção. O impacte visual e estrutural decorrente da afetação de vegetação é analisado, pelo seu carácter permanente, no capítulo referente à fase de exploração.

- **Movimentos de terras e regularização do terreno** para implementação das seguintes componentes de Projeto:

  - Painéis fotovoltaicos - as mesas de suporte dos painéis fotovoltaicos exigem essencialmente fundações para as estacas, implicando alterações reduzidas e pontuais na topografia natural, sendo esta reposta, na medida do possível, após a implementação desta componente de Projeto. Existem alguma zonas de relevo mais irregular que exigirão movimentações de terras, mas estas encontram-se sobretudo associadas ao sector norte, caracterizado pela ausência de visibilidade a partir dos focos mais relevantes, prevendo-se distúrbios de reduzida a moderada magnitude, mas baixa significância;

  - Subestação e BESS - a plataforma necessária para a implementação destas componentes de Projeto implicará alterações na topografia natural de moderada magnitude, atendendo às pendentes moderadas que caracterizam a sua área de implantação, com declives predominantemente entre a 6 e 20 %. Prevê-se que os distúrbios gerados assumam moderada magnitude e média significância;

  - Postos de Transformação - as plataformas necessárias para a implementação destas componentes de Projeto implicarão movimentações do terreno localizadas, pelo que os distúrbios gerados categorizam-se como de reduzida magnitude e baixa significância;

  - Acessos - a rede de acessibilidade da CSF implica a criação de novos caminhos numa extensão de cerca de 2.4 km e, apesar das reduzidas exigências geométricas e de perfil transversal destes acessos, as pendentes moderadas da área de intervenção tornam necessárias movimentações de terras relevantes,

prevendo-se, contudo, que os impactes/distúrbios gerados assumam média significância, dado que a globalidade da área de intervenção apresenta reduzida visibilidade;

- Valas - as valas de cabos implicam alterações temporárias e localizadas na morfologia do terreno, sendo reposta no final a topografia natural, gerando pela reduzida visibilidade da globalidade da área de intervenção, impactes/distúrbios de magnitude moderada, mas baixa significância.

Tendo em conta o exposto, considera-se que as alterações na morfologia do terreno, embora variáveis em magnitude consoante a componente de Projeto em causa, assumem globalmente impactes visuais e estruturais de baixa significância, determinada sobretudo pela reduzida visibilidade que caracteriza a generalidade da área de intervenção. Refere-se que o impacte visual e estrutural decorrente da alteração na morfologia do terreno é analisado, pelo seu carácter permanente, no capítulo referente à fase de exploração.

Da análise exposta, conclui-se que a fase de construção implicará impactes estruturais e visuais negativos, diretos, certos, temporários, parcialmente reversíveis, de âmbito local, de magnitude reduzida a moderada, sendo a sua significância tendencialmente baixa, determinada sobretudo pela escassa presença humana na envolvente e pela reduzida visibilidade que caracteriza a generalidade da área de intervenção. As situações de maior relevância concentram-se no sector sul do Núcleo Sul, em particular nas componentes associadas à Subestação e BESS, e para os observadores mais próximos, nomeadamente para as povoações de Alcarias de Baixo e Casas Baixas e para os percursos pedonais contíguos à área de intervenção.

Linha Elétrica

Na implantação da Linha Elétrica evidenciam-se os seguintes elementos e ações potenciadores de impactes visuais e estruturais relevantes:

- **Presença de elementos estranhos ao ambiente visual**, como maquinaria pesada, materiais de construção e depósitos de terras, provocando, para além do distúrbio visual, um aumento da poluição do ar pela suspensão de poeiras e fumos. Da análise de visibilidade verificou-se que a área de intervenção se manifesta pouco visível, função da reduzida presença humana na envolvente. Prevê-se que as ações de implantação da Linha Elétrica assumam significância essencialmente para as povoações localizadas a menos de 500 m da área de intervenção, nomeadamente para o aglomerado de Alcarias de Baixo,

para a via de acesso a este e para os percursos pedonais presentes na envolvente. Contudo, dado o carácter pontual e localizado das áreas de intervenção, considera-se que os distúrbios/impactes gerados se assumem de magnitude reduzida e baixa significância;

- **Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção** para implementação das seguintes componentes de Projeto:
  - Acessos - os acessos às áreas de implantação dos apoios da Linha Elétrica privilegiarão a utilização de caminhos existentes, não se prevendo a necessidade de abertura de novos acessos em extensão significativa, dado que a densidade da rede de caminhos rurais e florestais existente permite minimizar os distúrbios associados a esta componente. Da rede de acessibilidades necessária, 10.7 % corresponde a novos acessos e 11.1 % a acessos a melhorar, pelo que os distúrbios e impactes gerados assumirão magnitude reduzida e baixa significância;
  - Faixa de proteção - a necessária faixa de proteção à Linha Elétrica integra ocupações sem estrato arbóreo ou com espécies arbóreas compatíveis com esta servidão, prevendo-se, no máximo, apenas o corte seletivo de exemplares de pinheiro-manso para cumprimento das distâncias previstas no SGIFR, ação que implicará, pelo seu carácter localizado, distúrbios/impactes de reduzida magnitude e baixa significância;
  - Apoios- os apoios implicarão uma desmatação e desarborização localizada, que não excederá os 100 m^2 por apoio, implicando distúrbios/impactes de reduzida magnitude e baixa significância.

Tendo em conta o exposto, considera-se que as ações de desmatação e desflorestação implicam impactes visuais e estruturais de magnitude reduzida e baixa significância, dado o carácter localizado destas ações e da reduzida visibilidade para a área de intervenção. Refere-se que o impacte visual e estrutural decorrente da afetação de vegetação é analisado, pelo seu carácter permanente, no capítulo referente à fase de exploração.

- **Movimentos de terras e regularização do terreno** para implementação das seguintes componentes de Projeto:
  - Acessos- os acessos às áreas de implantação dos apoios da Linha Elétrica irão privilegiar a utilização de caminhos existentes, não se prevendo a necessidade de recorrer à abertura de acessos numa extensão significativa, dada a densidade de

caminhos rurais/florestais em presença, evitando assim distúrbios relevantes associados a esta componente de Projeto. Da rede de acessibilidades necessária, 10.7 % são novos acessos e 11.1 % são a beneficiar, pelo que se considera que os distúrbios/impactes gerados se assumirão de magnitude reduzida e baixa significância;

- Fundações - as fundações dos apoios da Linha Elétrica exigem apenas movimentações localizadas, sendo reposta, na medida do possível, a topografia alterada pelas ações de construção, implicando distúrbios/impactes de magnitude reduzida e baixa significância.

Tendo em conta o exposto, considera-se que as alterações na morfologia do terreno implicam impactes visuais e estruturais de reduzida magnitude e baixa significância, determinada sobretudo pelo carácter pontual das intervenções e da reduzida visibilidade que caracteriza a área de intervenção.

Face ao carácter temporário e localizado da maioria das intervenções, da reduzida visibilidade da generalidade dos observadores para a área de implementação da Linha Elétrica e tendo em conta que as áreas degradadas serão recuperadas no âmbito do Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI) no término da obra, considera-se que a Linha Elétrica implica impactes estruturais e visuais na fase de construção negativos, diretos, certos, temporários, parcialmente reversíveis, locais, de magnitude reduzida e baixa significância.

6.6.3 Fase de exploração

Na fase de exploração prevê-se que as medidas de minimização da fase de construção já tenham sido implementadas e que a paisagem degradada pelo decorrer da obra se encontre recuperada ou em recuperação. Deste modo, os impactes nesta fase resultam das alterações permanentes no ambiente visual, decorrentes da alteração da morfologia natural do terreno, da destruição do coberto vegetal e, sobretudo, da presença dos elementos exógenos na paisagem: Central Solar Fotovoltaica, onde se incluem a Subestação e BESS, e Linha Elétrica associada.

Como já foi mencionado, os impactes são avaliados relacionando os dados obtidos na caracterização da situação de referência, e que permitiram avaliar a paisagem quanto à sua sensibilidade à introdução de novos elementos, com os resultados auferidos na análise das transformações e intrusão visual induzidas pelo Projeto, dependentes das suas características visuais mais relevantes e da acessibilidade visual para a área de intervenção.

Central Solar Fotovoltaica

- Presença da Central Solar Fotovoltaica

Relativamente às **características de Projeto**, a CSF alvo da presente avaliação prevê a implementação de componentes numa propriedade com cerca de 77 ha, incluindo painéis fotovoltaicos, PT, acessos internos, Edifício de Comando, valas para cabos, Subestação e sistema de armazenamento de energia (BESS), ocupando uma área de 25.7 ha, que corresponde a 33.3 % da área da propriedade, da qual apenas 2.12 ha (2.7 %) correspondem à superfície impermeabilizada.

No que se refere às **características da paisagem**, a CSF, localizada na freguesia de Cachopo do concelho de Tavira, integra-se nos flancos setentrionais da serra do Caldeirão, numa zona designada Relevos de Cachopo, concretamente no vale e vertentes da ribeira de Foupanilha (Núcleo Norte) e no interflúvio entre esta e o Barranco do Ribeirão (Núcleo Sul)[12].

- O Núcleo Norte inclui duas áreas vedadas totalizando cerca de 18 ha que abrangem o vale e as vertentes da ribeira da Foupanilha, coincidindo com uma área de morfologia ondulada cuja amplitude altimétrica ronda os 50 m. As cotas mais reduzidas são atingidas nas zonas mais próximas à linha de água (270 m) e as mais elevadas na estrema nordeste (320 m) e no quadrante sudoeste (316 m). As pendentes manifestam-se muito variáveis, mas predominam os declives entre 12 e 30 %, concentrando-se as zonas mais acentuadas na envolvente da ribeira de Foupanilha. A ocupação atual é dominada por matos de esteva, pontuados por azinheiras, sendo interrompidos apenas por duas pequenas manchas de montado de azinho e pelas formações ripícolas que marginam a ribeira. Importa referir ainda o atravessamento deste núcleo pelas linhas elétricas de muito alta tensão LPO.TVR Portimão-Tavira e LOQ.TVR Ourique-Tavira, com uma faixa de proteção de 45 m de largura, ocupada maioritariamente por prados espontâneos. Este núcleo além de atravessado pela ribeira da Foupanilha, apresenta várias linhas de drenagem que escoam para esta, evidenciando-se sobretudo a linha de água presente no sector nordeste pelo entalhe que determina na vertente. Da análise visual da paisagem verificou-se que esta área apresenta essencialmente reduzida sensibilidade visual, função da moderada qualidade da ocupação dominante – matos dominados por esteva, face a uma absorção fundamentalmente elevada. Identificam-se pequenas áreas de moderada

[12] As fotografias com a simulação da área vedada da CSF de Terra Ruiva visível a partir de cada ponto de observação elaborada com base na delimitação da área vedada e no modelo digital da superfície modelada do projeto, a partir das coordenadas de captura de cada fotografia, tendo a orientação e a inclinação da câmara sido aferidas através do ajuste do relevo modelado ao relevo fotografado.

e elevada suscetibilidade associadas a áreas de maior valor, promovidas pela presença de montado e formações ripícolas;



Fotografia 6.1 - Núcleo Norte dominado por matos após faixa de pinheiro manso



Fotografia 6.1.S - Simulação dos limites do Núcleo Norte dominado por matos após faixa de pinheiro manso

- O Núcleo Sul inclui três áreas vedadas somando cerca de 52 ha, que abrangem as vertentes da ribeira da Foupanilha e o interflúvio entre esta e o Barranco do Ribeirão. Integra uma área de morfologia ondulada cuja amplitude altimétrica ronda os 95 m, registando-se as cotas mais reduzidas na zona mais próxima à linha de água, na estrema norte (282 m), e as mais elevadas no setor sul (375 m). As pendentes manifestam-se muito variáveis, mas predominam os declives entre 12 e 30 %, concentrando-se as zonas mais acentuadas no sector norte, coincidente com as vertentes da ribeira da Foupanilha. A ocupação atual é dominada por matos, observando-se uma mancha de montado de azinho no setor norte e uma pequena área de pastagens no limite sudeste. A esta área de pastagens encontra-se associado um pequeno curral em pedra solta. Também este núcleo é atravessado pelas linhas elétricas de muito alta tensão LPO.TVR Portimão-Tavira e LOQ.TVR Ourique-Tavira, com uma faixa de proteção de 45 m de largura ocupada maioritariamente por prados espontâneos. Este núcleo apresenta várias linhas de drenagem que escoam para o Barranco da Fonte, que delimita este núcleo a poente, para o Barranco do Ribeirão e diretamente para a ribeira de Foupanilha, sendo que nenhuma apresenta vegetação ripícola. Da análise visual da paisagem verifica-se que esta área apresenta essencialmente reduzida sensibilidade visual, função da moderada qualidade da ocupação dominante, face a uma absorção fundamentalmente elevada. Na estrema norte identificam-se algumas áreas de moderada suscetibilidade associadas à presença de montado e, no sector sul, áreas de moderada e elevada sensibilidade promovidas pela maior exposição desta área aos observadores na envolvente;



Fotografia 6.2 - Núcleo Sul dominado por matos de esteva, linhas elétricas e respetivas faixas de proteção revestidas por prados espontâneos



Fotografia 6.2.S - Simulação dos limites do Núcleo Sul dominado por matos de esteva, linhas elétricas e respetivas faixas de proteção revestidas por prados espontâneos

- Destaca-se a Subestação e o BESS, com uma área prevista de 0.7 ha junto ao limite sul do Núcleo Sul, coincidem com uma área de morfologia moderada, cujas pendentes não excedem, de um modo geral, os 20 %. Localizam-se numa zona proeminente e coincidem com uma área ocupada por matos (esteva) e pastagens espontâneas. Da análise visual da paisagem, verifica-se que a área ocupada por estas componentes, apresenta moderada a elevada sensibilidade visual, função da moderada qualidade das ocupações em presença e da moderada a reduzida absorção, manifestando-se potencialmente exposta aos focos de observadores na envolvente.



Fotografia 6.3 - Área de implantação da Subestação e BESS

Nos quadros seguintes encontram-se sistematizadas as características da paisagem descritas para cada área de implantação da Central Solar Fotovoltaica, Subestação e BESS.

Quadro 6.19 – Quantificação da ocupação do solo na área vedada da CSF

Áreas (ha)	Ocupação do Solo				
	Matos	Prados	SAF de azinheira	Linhas de água	Plantações de pinheiro manso
Total	60.9	4.5	2.7	0.9	0.08
Núcleo Norte	15.3	1.2	0.6	0.5 (0.3 com formações ripícolas – habitat 92D0pt1)	0
Núcleo Sul	45.6	3.3	2.1	0.4 (0.4 pradarias húmidas – habitat 6420)	0.08
Subestação e BESS	0.3	0.3	0	0	0

Quadro 6.20 – Quantificação da qualidade, absorção e sensibilidade visual na área vedada da CSF

Áreas (ha)	Qualidade Visual		
	Reduzida	Moderada	Elevada
Total	3.9	62.6	3.2
Núcleo Norte	1.5	15.7	0.7
Núcleo Sul	2.4	46.9	2.5
Subestação e BESS	0	0.7	0
Áreas	Absorção Visual		
	Reduzida	Moderada	Elevada
Total	3.3	14.5	51.7
Núcleo Norte	0.07	1.1	16.6
Núcleo Sul	3.2	13.4	35.1
Subestação e BESS	0.6	0.1	0
Áreas	Sensibilidade Visual		
	Reduzida	Moderada	Elevada
Total	49.5	16.0	4.0
Núcleo Norte	15.9	1.3	0.6
Núcleo Sul	33.6	14.7	3.4
Subestação e BESS	0	0.12	0.54

Verifica-se, assim, que a CSF interfere sobretudo com áreas de reduzida sensibilidade visual, função do moderado valor cénico da ocupação dominante – matos pobres, e da moderada a elevada absorção visual, promovida pela reduzida presença de focos de observadores na envolvente e de uma morfologia ondulada que reduz expressivamente a amplitude visual.

No que se refere às alterações promovidas pela implantação do Projeto, verifica-se que as áreas de intervenção manifestam um declive moderado a acentuado, com pendentes essencialmente entre os 20 % e os 50 % na grande maioria da superfície afetada — sendo a classe de 30 % a 50 % dominante (cerca de 24 % da área) e a de 20 % a 30 % igualmente representativa (cerca de 26 %). As áreas de declives superiores a 50 % são residuais, não excedendo os 3 % da área da CSF ocupada por componentes de projeto. Esta orografia, associada a solos litólicos e incipientes de reduzida profundidade, confere ao terreno uma sensibilidade acrescida à erosão superficial, sobretudo em situações de perturbação da cobertura vegetal ou de movimentos de terras de maior escala.

Quadro 6.21 - Quantificação das áreas em cada classe de declive

Áreas	Declives (área)					
	<6 %	6 a 12 %	12 a 20 %	20 a 30 %	30 a 50 %	>50 %
Área total da CSF (ha)	0.9	3.7	12.6	23.9	25.6	2.7
Núcleo Norte (ha)	0.3	1.2	3.7	6.2	5.9	0.5
Núcleo Sul (ha)	0.6	2.5	8.9	17.7	19.7	2.3
Painéis (ha)	0.3	1.1	4.1	8.8	7.3	0.4
PT (m^2)	0	6.3	25.4	27.4	59.7	0
Edifício Comando (m^2)	0	0	0	62	0	0
Subestação e BESS (m^2)	78	530	1 460	267	36	0
Acessos (m^2)	754	1 724	4 828	5 188	6 718	915

As intervenções previstas implicam uma alteração da morfologia do terreno de intensidade diferenciada, consoante as componentes em causa.

A transformação mais expressiva concentra-se na plataforma conjunta da Subestação e BESS (cerca de 6 644 m²), com profundidades de escavação até 6.5 m e alturas de aterro até 5.2 m, configurando uma remodelação topográfica significativa e permanente.

Os acessos internos e PT constituem a segunda componente com maior expressão (cerca de 24 873 m², com volumes de escavação e aterro de cerca de 11 971 m³ e 8 123 m³, respetivamente). A regularização do terreno ao longo dos corredores de acesso, embora mantendo alguma adaptação ao relevo natural, produz uma alteração morfológica linear com carácter permanente.

Na área dos painéis fotovoltaicos, a intervenção é moderada e localizada (cerca de 2.3 ha, com escavações até 1.3 m e aterros até 3.2 m), conferindo-lhe um carácter parcialmente reversível. O Edifício de Comando representa uma intervenção residual (63 m²), sem alteração morfológica relevante.

No conjunto, os movimentos de terras totalizam cerca de 55 347 m² de área intervencionada, envolvendo aproximadamente 20 975 m³ de escavação e 16 692 m³ de aterro. Embora estes valores traduzam um balanço de terras relativamente equilibrado, a alteração morfológica resultante é moderada a elevada atendendo ao contexto geomorfológico da área de estudo — declives dominantes entre 10 % e 30 % e solos incipientes de reduzida profundidade — na medida em que a remodelação da topografia natural pode alterar os padrões de escoamento superficial e potenciar processos erosivos.

Neste enquadramento, os impactes estruturais e visuais associados à **alteração da morfologia natural do terreno** classificam-se como negativos, diretos, certos, permanentes, parcialmente reversíveis, de incidência local, de magnitude moderada e média significância.

Relativamente à **afetação da atual ocupação do solo**, verifica-se que as áreas de intervenção coincidem essencialmente com matos dominados por esteva, sem valor cénico ou ecológico relevante, identificando-se apenas três ocupações com valor, nomeadamente os montados de azinho, as pradarias húmidas (habitat 6420) e as galerias e matos ribeirinhos (habitat 92D0pt1). Identificam-se também alguns sobreiros e azinheiras dispersos, para além dos incluídos no sistema agro-pastoril referido.

Da análise do layout verifica-se que as zonas de habitat foram salvaguardadas da implantação de componentes de Projeto, bem como as duas áreas de povoamento de azinho identificadas por aplicação da metodologia ICNF (2024).

Ainda assim, de acordo com o levantamento exaustivo de exemplares de azinheira (*Quercus rotundifolia*) e sobreiro (*Quercus suber*) realizado na área de implantação da CSF, verificou-se a necessidade de abate de 527 azinheiras e 1 sobreiro, de um total 1 236 exemplares contabilizados (964 exemplares na área vedada e 272 na envolvente direta).

Tendo em conta o exposto, considera-se que, embora se verifique uma clara intenção do *layout* da CSF em salvaguardar manchas de vegetação e exemplares arbóreos existentes, preservando as áreas de povoamento de azinho, serão abatidos cerca de 40 % dos exemplares de quercíneas identificados, pelo que os impactes estruturais e visuais associados à afetação da atual ocupação do solo/vegetação se assumem negativos, diretos, certos, de incidência local, permanentes, parcialmente reversíveis, de magnitude moderada e média significância.

Para a avaliação da **intrusão visual** promovida pela CSF, foi gerada a bacia visual dos painéis fotovoltaicos, Subestação e BESS, tendo em conta a altura prevista para estas estruturas (Desenhos 8 a 10 no Anexo VII), de forma a avaliar que núcleos e componentes serão visíveis, analisando a magnitude da intrusão visual que geram, de acordo com a distância a que se encontram. A análise mencionada foi sistematizada no quadro seguinte.

Quadro 6.22 – Análise das Visibilidades da CSF

Focos de observadores	Visibilidade e distância			
	< 500 m	500 – 1 000 m	1.000 – 3 000 m	Não visível
Observadores Permanentes – Aglomerados Populacionais				
Amoreira			NS e SE	NN
Alcarias de Baixo	NS e SE			NN
Casa Nova			NN e NS	SE
Casas Baixas		NS e SE		NN
Corte Serrano				NN, NS e SE
Garcia				NN, NS e SE
Passa Frio				NN, NS e SE
Vale do Ôdre			NN e NS	SE
Observadores Temporários – Pontos de Interesse				
Baloiço do Malhanito			NS e SE	NN
Moinho Velho			NS e SE	NN
Moinhos da Casa Nova			NN	NS e SE
Moinho de Passa Frio				NN, NS e SE
Necrópole Cerca da Azinhaga		NS		NN e SE
Pombal				NN, NS e SE
Observadores Temporários – Vias				
EN124			NN:375 m NS:526 m	NN:4 661 NS: 4 510
EM505		NS:140 m	NS: 1 174 m	NN:8 799 m NS:7 485 m
Percurso PR1 D. Quixote	NS:1 060 m	NS:685 m	NN:182 m NS:1 540 m	NN:16 334 m NS:13 231 m
Percurso PR2 Fonte da Zorra	NN: 967m NS:1 621 m	NN:471 m NS:1 150 m	NN: 0 m NS:0 m	NN: 2 570 m NS:1 237 m
Percurso PR3 Montes Serranos	NS:937 m	NS:596 m	NN: 188 m NS:2 596 m	NN:8 974 m NS:5 033 m
Percurso GR13 Amoreira e Vaqueira	NS:937 m	NS: 687 m	NN:226 m NS:1 555 m	NN:9 469 m NS:7 845 m

Legenda: NN-Núcleo Norte; NS-Núcleo Sul; SE – Subestação e BESS

Da análise da intrusão visual exposta no quadro anterior, verifica-se que a CSF:

- Não será visível de 3 dos 8 aglomerados populacionais e de 2 dos 6 pontos de interesse presentes na sua área de influência visual;

- Será visível a uma distância superior a 1 000 m, implicando uma intrusão visual reduzida, de 3 aglomerados populacionais, de 3 pontos de interesse e de uma via, nomeadamente das povoações de Amoreira, Casa Nova e Vale de Ôdre, dos pontos de interesse Baloiço do Malhanito, Moinho Velho e Moinhos da Casa Nova e da estrada nacional EN124;
- Será visível a uma distância entre os 500 e os 1 000 m, implicando uma intrusão visual moderada, de 1 aglomerado populacional de Casas Baixas, de 1 ponto de interesse Necrópole Cerca da Azinhaga e da estrada municipal EM505;
- Será visível a uma distância inferior a 500 m, implicando uma intrusão visual elevada, de 1 aglomerado populacional de Alcarias de Baixo e de 4 percursos pedonais (PR1, PR2, PR3 e GR13).

Relativamente ao Núcleo Norte, verifica-se que este não é visível de 6 dos 8 aglomerados populacionais e dos 6 pontos de interesse, sendo que, quando visível, se encontra maioritariamente a distâncias superiores a 1 000 m, implicando uma intrusão visual reduzida. Encontra-se mais próximo de um percurso pedonal (PR2), mas ainda assim a mais de 500 m.

No que respeita ao Núcleo Sul, observa-se uma maior exposição visual, sendo visível a partir de um maior número de observadores e, frequentemente, a distâncias inferiores a 1 000 m. Destacam-se várias situações de visibilidade a curta distância, associadas a aglomerados populacionais (Alcarias de Baixo e Casas Baixas), pontos de interesse (Necrópole Cerca da Azinhaga), vias rodoviárias (EM505) e de todos os percursos pedonais, implicando uma intrusão visual mais elevada.

A Subestação e BESS serão visíveis de apenas 3 aglomerados populacionais e de 2 pontos de interesse, induzindo potencialmente uma intrusão visual moderada para a povoação de Casas Baixas e uma intrusão visual elevada para Alcarias de Baixo.

Quadro 6.23 – Síntese da Intrusão Visual gerada pela CSF

Focos de observadores	Visibilidade e distância				Total
	Sem visibilidade	Reduzida	Moderada	Elevada	
Central Solar Fotovoltaica Total	3+2	3+3 1 via	1+1 1 via	1+0 4 percursos pedonais	8+6 6 vias
Núcleo Norte	6+5	2+1	0+0	0+0	8+6
Núcleo Sul	3+3	3+2	1+1	1+0	8+6
Subestação e BESS	5+4	1+2	1+0	1+0	8+6

Legenda: Aglomerados populacionais + Pontos de interesse

Da análise anterior, conclui-se que mais de metade dos focos de observadores mais relevantes (aglomerados populacionais e pontos de interesse) não apresentam visibilidade ou encontram-se a uma distância que induzirá uma intrusão visual reduzida (79 %), 14 % dos observadores encontram-se potencialmente sujeitos a uma intrusão visual moderada e 7 % a uma intrusão visual elevada, que correspondem, respetivamente, a uma povoação, um ponto de interesse e uma via, a que acrescem os percursos pedonais com traçados contíguos ou próximos das áreas de implantação.

Analisando os diferentes núcleos de implantação, confirma-se que o mais visível e indutor de uma intrusão visual mais expressiva é o Núcleo Sul, decorrente da maior dimensão e da maior proximidade a focos de observadores.

Importa referir que a cartografia de análise que permitiu identificar os pontos de observação afetados é gerada para a situação mais desfavorável, não distinguindo as áreas visíveis na totalidade das parcialmente visíveis e não tendo em conta as características da envolvente de cada um dos pontos de observação, isto é, a presença de obstáculos visuais (ocupação do solo) que condicionem a amplitude visual e determinem que a visibilidade seja, na realidade, mais reduzida.

Analisando as bacias visuais dos focos de observadores (ver Desenho 11 no Anexo VII) afetados de forma mais gravosa (sujeitos a uma intrusão visual moderada e elevada) verifica-se que:

- A povoação de Alcarias de Baixo, a cerca de 244 m a sudeste, apresenta visibilidade somente para a estrema nordeste e para parte do sector sul do Núcleo Sul, função do obstáculo visual determinado pela morfologia do terreno. Encontra-se exposta à Subestação e BESS e a alguns painéis fotovoltaicos na proximidade, verificando-se que os painéis visíveis na área a nordeste se encontram a mais de 1 000 m. Tendo em conta que duas das componentes visíveis são a Subestação e BESS, e que estas se encontram bastante próximas deste núcleo habitacional, conclui-se que, apesar de a CSF ser globalmente pouco visível, determina para este foco de observadores uma intrusão e impacte visual elevados;



Fotografia 6.4 - Visibilidade da povoação de Alcarias de Baixo para a área da CSF (envolvente ao curral de pedra solta no centro da fotografia)

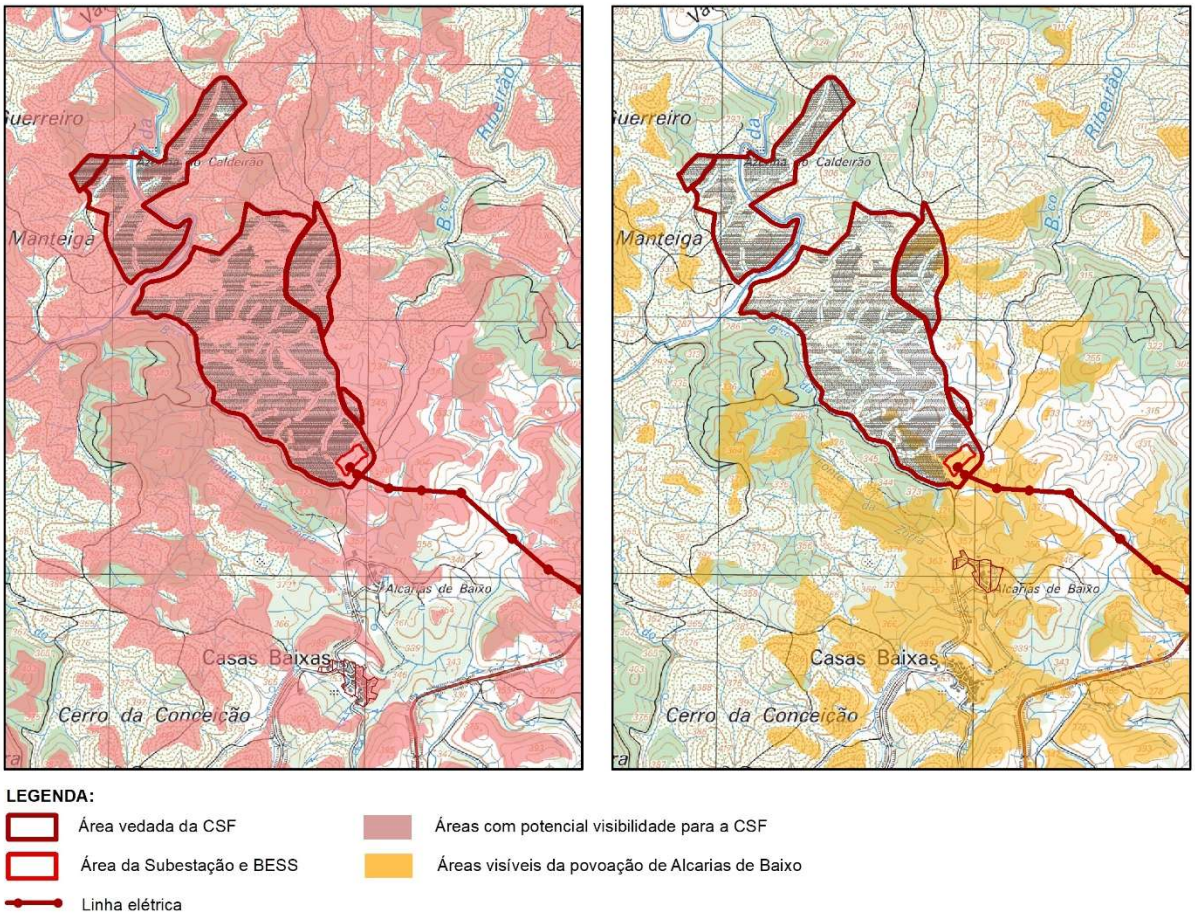


Figura 6.16 – Bacias visuais da CSF e da povoação de Alcarias de Baixo (escala aproximada: 1: 25 000)

- A povoação de Casas Baixas, a cerca de 673 m a sudoeste da CSF, apresenta visibilidade somente do seu sector nascente e apenas para a estrema sul do Núcleo Sul, função do obstáculo visual determinado pela morfologia do terreno, encontrando-se exposta à Subestação e BESS e a alguns painéis fotovoltaicos na proximidade. Contudo, tendo em

conta que este foco de observadores apresenta, no eixo visual para a área de intervenção, elementos e alinhamentos arbóreos e os volumes edificados periféricos ao aglomerado de Alcarias de Baixo, considera-se que a CSF, se visível, o será apenas de forma intermitente, implicando uma intrusão e impacte visual tendencialmente reduzidos;

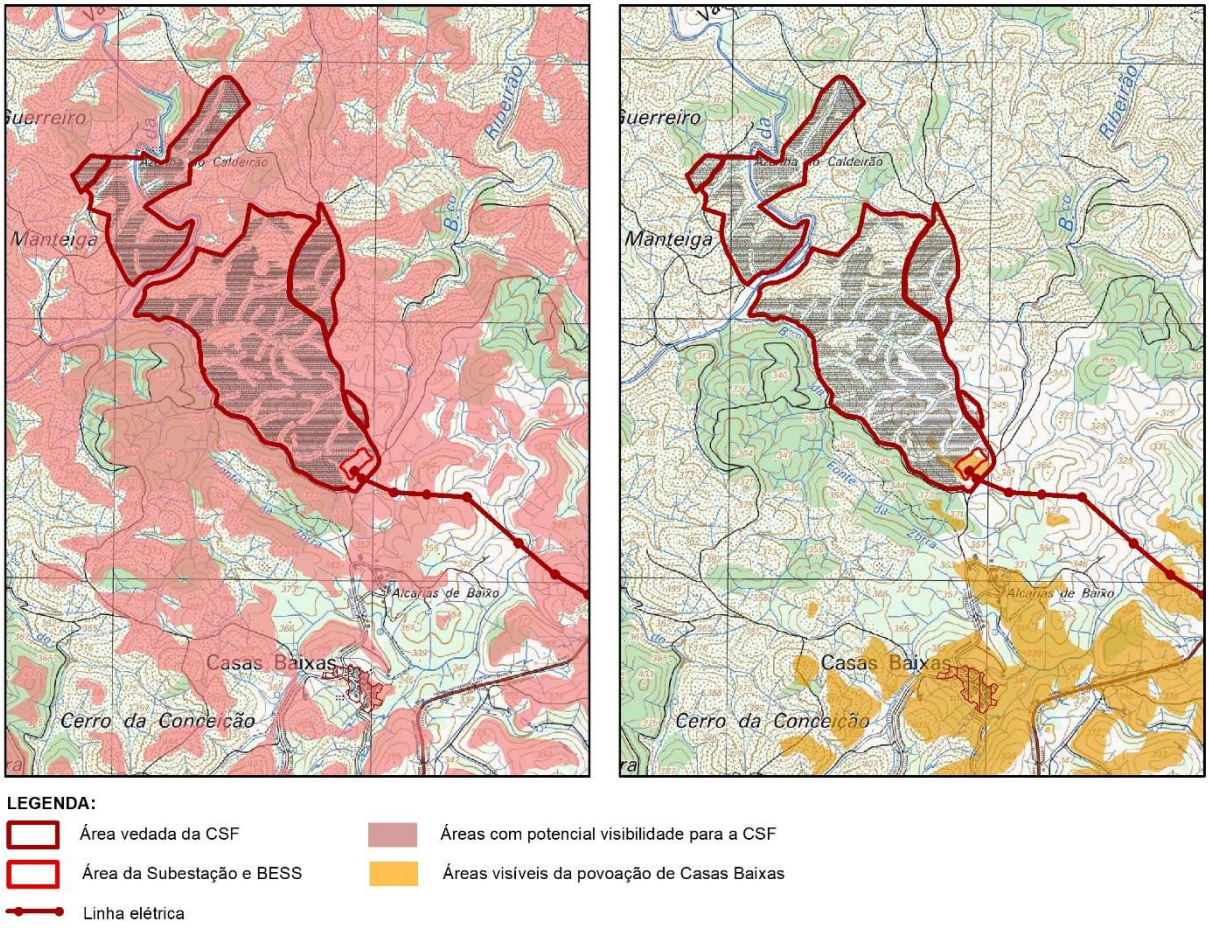


Figura 6.17 – Bacias visuais da CSF e da povoação de Casas Baixas (escala aproximada: 1: 25 000)

- O ponto de interesse Necrópole Cerca da Azinhaga, a cerca de 500 m a nascente, apresenta visibilidade apenas para uma área residual da CSF (que inclui somente cerca de 10 painéis fotovoltaicos), encontrando-se também rodeado de uma mancha arbórea que condiciona de forma significativa a amplitude visual, concluindo-se que este foco de observadores se encontre potencialmente sujeito a uma intrusão e impacte visual reduzido a negligenciável;

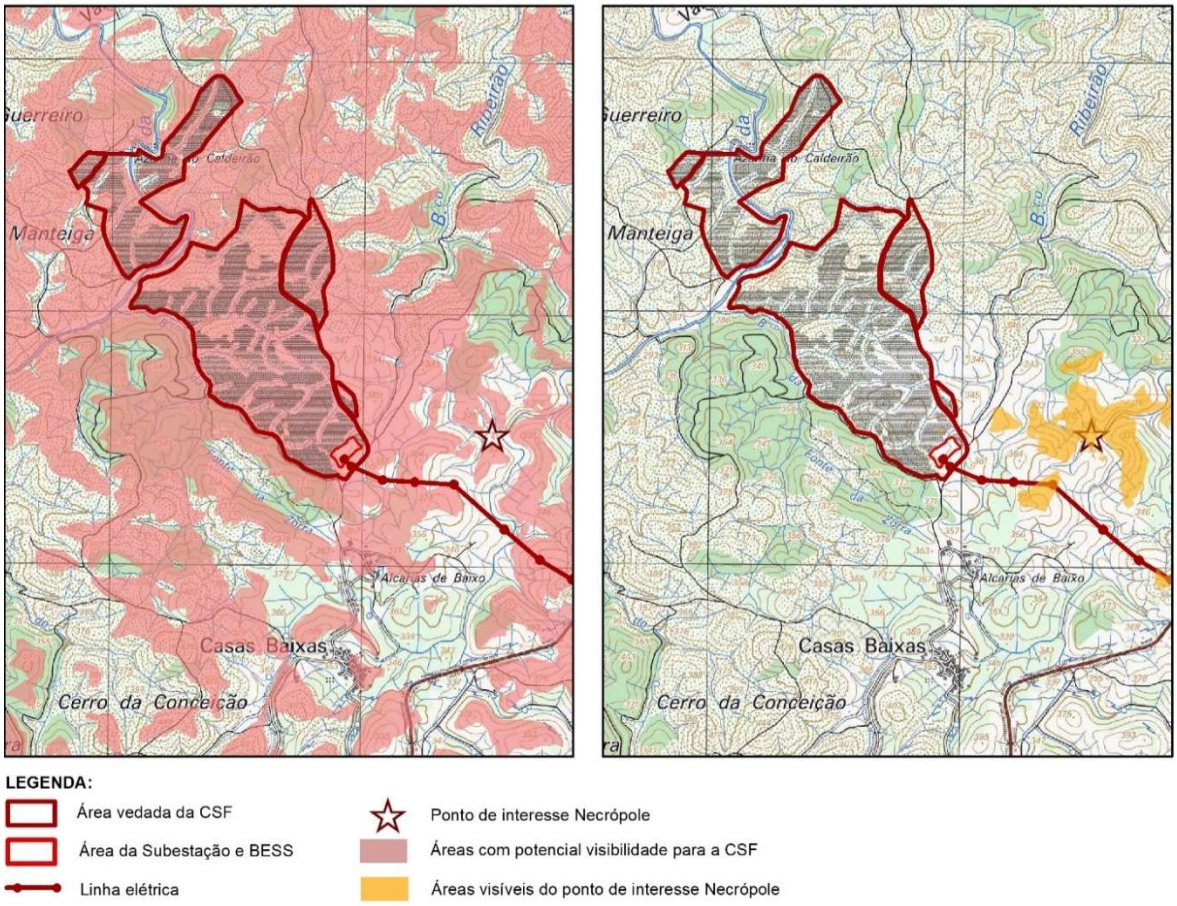


Figura 6.18 – Bacias visuais da CSF e do ponto de interesse Necrópole (escala aproximada: 1: 25 000)

- A estrada municipal EM505, que se desenvolve cerca de 800 m a sudeste, apresenta visibilidade apenas para o sector sul e nordeste da CSF e de forma intermitente, verificando-se inclusivamente que no troço a menos de 1 000 m, apenas um pequeno segmento desta via (menos de 200 m) tem visibilidade para a CSF, pelo que se conclui que a intrusão e impacte visual gerados são moderados a reduzidos.

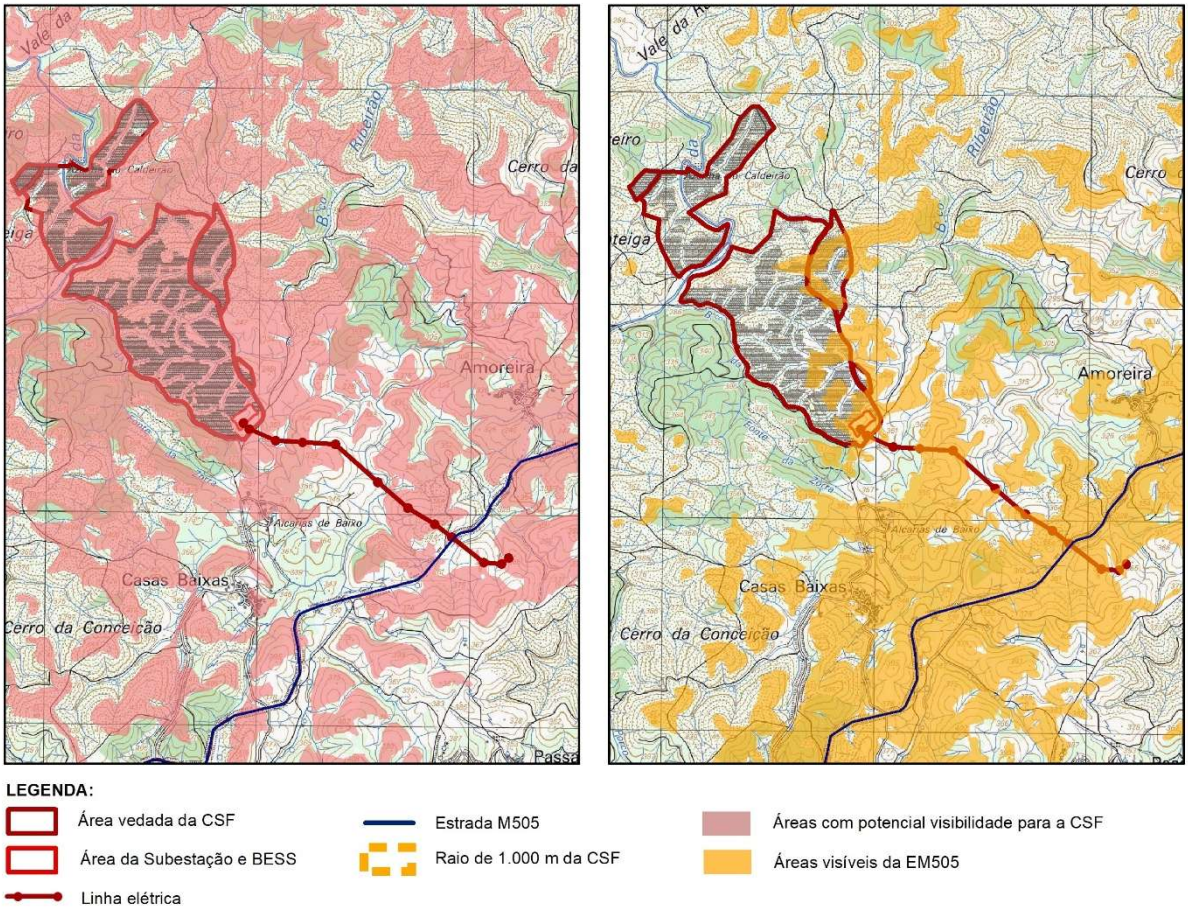


Figura 6.19 - Bacias visuais da Central e da EM505 (escala aproximada: 1: 30 000)

Tendo em conta o exposto, conclui-se que o impacte visual é, na globalidade, de baixa significância, dado que a grande maioria dos focos de observadores identificados não apresenta visibilidade para a Central Solar Fotovoltaica ou se encontra a uma distância em que a intrusão visual é reduzida. Os impactes assumem maior expressão para a EM505 e, em particular, para a povoação de Alcarias de Baixo, via de acesso e percursos pedonais na envolvente.

De modo a avaliar a **afetação do valor cénico da paisagem** foram quantificadas as classes de qualidade visual afetadas indiretamente por implantação do Projeto, ou seja, as áreas de elevado valor cénico que poderão sofrer um decréscimo da sua qualidade ao manifestarem-se expostas à nova intrusão visual introduzida no território. Essa análise encontra-se sintetizada no Quadro 6.24.

Quadro 6.24 – Quantificação das classes de qualidade visual afetadas indiretamente pela CSF

Áreas	Qualidade Visual			Total
	Reduzida	Moderada	Elevada	
Área de influência visual da CSF	87 ha	2 586 ha	2 437 ha	5 110 ha
Bacia Visual da CSF	31 ha 3 %* 36 %**	735 ha 59 %* 28 %**	477 ha 38 %* 20 %**	1 243 ha 24 %**
Núcleo Norte	9 ha 2 %* 10 %**	341 ha 61%* 13 %**	204 ha 37 %* 8 %**	554 ha 11 %**
Núcleo Sul	30 ha 3 %* 34 %**	688 ha 59%* 27%**	442 ha 38 %* 18 %**	1 160 ha 23 %**

*percentagem relativamente à área total da área de estudo.

** percentagem relativa à área total da classe na área de estudo.

Da análise das áreas afetadas visualmente pela presença da Central Solar Fotovoltaica, verifica-se que a sua bacia visual abrange apenas cerca de 24 % da sua área de influência visual, integrando uma maior proporção de áreas de moderada e elevada qualidade visual, refletindo a composição paisagística dominante na área de estudo. A classe moderada é marcada pela forte presença de matos serranos que, embora frequentemente monoespecíficos e dominados por esteva, permitem a leitura das nuances do relevo, conferindo moderada qualidade visual ao conjunto. A esta acrescem, com maior valor cénico, os matos floristicamente mais ricos e os resquícios de formações autóctones, nomeadamente azinhais e galerias ripícolas, que integram a classe de elevada qualidade. A classe reduzida é a menos representada na bacia visual, função da sua menor representatividade na área de estudo.

No que respeita aos núcleos de implantação da CSF, registam-se diferenças expressivas entre si. O Núcleo Sul é o mais abrangente em termos absolutos, totalizando 1 160 ha (23 % da área de influência visual), com uma distribuição sobretudo entre as classes moderada (59 %) e elevada (38 %), que correspondem, respetivamente, a 27 % e 18 % das áreas incluídas nessas classes na totalidade da área de estudo. O Núcleo Norte, que abrange apenas 11 % da área de influência visual, apresenta uma distribuição semelhante — 61 % moderada e 37 % elevada —, mas com uma interferência menor sobre essas classes a nível da área de estudo, afetando 13 % e 8 % das áreas totais.

Tendo em conta o exposto, mas considerando que o ambiente visual da CSF já se encontra comprometido pela presença de linhas elétricas e, ainda que mais distante, pela Subestação de Tavira, considera-se que a implantação da CSF implica uma redução da integridade visual de magnitude moderada e média significância.

Por fim, no que se refere à interferência da Central com o **Programa de Reordenamento e Gestão da Paisagem da Serra do Caldeirão (PRGP SC)**, importa esclarecer que este instrumento, enquanto programa setorial, não contém normas regulamentares diretamente aplicáveis à construção de centrais solares, estabelecendo apenas diretrizes a incorporar nos planos municipais, nomeadamente nos PDM. A visão territorial do PRGP SC centra-se, em termos gerais, na multifuncionalidade da paisagem agro-silvo-pastoril, na resiliência ao fogo e na construção de um mosaico florestal diversificado e gerido, objetivos que não são incompatíveis com a implantação de uma CSF numa área limitada e localizada, desde que acompanhada de medidas de integração paisagística adequadas. Com efeito, o Projeto não implica a eliminação total da cobertura vegetal existente, incluindo no seu layout zonas "naturais", coincidentes com manchas de vegetação a preservar – nomeadamente habitat e povoamentos de azinho, bem como linhas de drenagem natural, que serão objeto de proteção e se encontram isentas de quaisquer componentes de Projeto. A compatibilização entre a implantação da CSF e a visão territorial do PRGP SC é, assim, viável, devendo ser assegurada através da manutenção ou restabelecimento de uma envolvente de coberto vegetal diversificado, da minimização da impermeabilização do solo e do cumprimento das orientações de gestão de combustíveis aplicáveis.

Concluída a análise dos diferentes parâmetros selecionados para avaliação dos impactes visuais e estruturais potencialmente induzidos pelo Projeto em estudo, apreende-se que a CSF:

- Implica alterações relevantes na morfologia do terreno, atendendo ao relevo de pendente moderada a acentuada e à necessidade de criar plataformas niveladas para componentes como a Subestação/BESS e os acessos internos;
- Implica a afetação de um número significativo de quercíneas, embora sejam salvaguardados os habitats e os dois povoamentos de azinho identificados;
- Interfere com áreas dominadas pela reduzida sensibilidade visual, função do moderado valor cénico da ocupação dominante – matos pobres, e da moderada a elevada absorção visual, promovida pela reduzida presença de focos de observadores na envolvente e de uma morfologia ondulada que reduz expressivamente a amplitude visual;

- Implica uma intrusão visual fundamentalmente reduzida para os aglomerados populacionais e pontos de interesse, assumindo um impacte visual elevado para os percursos pedonais na envolvente e moderado a elevado para a povoação de Alcarias de Baixo, incluindo o acesso a esta;
- Interfere de forma relevante com o valor do território, mas numa área cuja integridade visual da paisagem já se encontra comprometida pela presença de linhas elétricas, promovendo uma degradação visual moderada e de média significância da paisagem e a diminuição da sua integridade.

Com base no exposto, considera-se assim que os impactes estruturais e visuais decorrentes da implementação da Central Solar Fotovoltaica se assumem negativos, diretos, certos, locais, imediatos, permanentes, parcialmente reversíveis, de magnitude moderada e média significância.

Linha Elétrica

- Presença da Linha Elétrica
- Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível e prevenção de ensombramento

O escoamento da energia produzida na Central Solar Fotovoltaica será realizado a partir da Subestação elevadora de 30/60 kV prevista para o interior da área vedada (sector sul do Núcleo Sul), através de uma Linha Elétrica aérea a 60 kV até à Subestação de Tavira, com cerca de 1.5 km e 10 apoios, com alturas a variar entre os 21 e os 39 m.

No que se refere às características da paisagem, a Linha Elétrica desenvolve-se para sudeste, na direção da Subestação de Tavira, percorrendo o vale e vertentes do Barranco da Ribeira, entre as povoações de Amoreira e Alcarias de Baixo. Atravessa a estrada municipal EM505 antes da chegada ao ponto de ligação.

Desenvolve-se essencialmente sobre matos, intersetando na zona central duas plantações de pinheiro manso e uma mancha de montado de azinho associada à linha de água. No troço final, junto à estrada municipal, volta a atravessar duas pequenas áreas de montado.

Atravessa essencialmente zonas de moderada e elevada qualidade e sensibilidade visual, promovidas por ocupações de maior valor cénico, como os montados e os pinhais de pinheiro manso, e também pela maior exposição visual aos focos de observadores na envolvente. Contudo, é importante referir que a sensibilidade e qualidade da área atravessada é menor que a

cartografada, uma vez que o ambiente visual já se encontra comprometido pela presença da Subestação de Tavira e das linhas elétricas associadas de alta e muito alta tensão com desenvolvimento paralelo ao traçado proposto (ver Figura 3.20).



Fotografia 6.5 – Linhas existentes e Subestação de Tavira em fundo na zona de desenvolvimento da Linha Elétrica em estudo

Nos quadros seguintes encontra-se sistematizada a análise da interferência da Linha Elétrica com os parâmetros uso do solo e qualidade, absorção e sensibilidade visual da paisagem.

Quadro 6.25 – Quantificação do uso do solo presente na área de desenvolvimento da Linha Elétrica

Áreas	Ocupação do Solo					
	Matos	Prados espontâneos	SAF de azinheira	Linhas de água	Pinheiro manso	Áreas artificializadas
Traçado (m)	676	75	242	57	295	138
Apoios (un)	5	1	2	0	1	1
Área de trabalho (m^2)	499	100	200	0	92	110
Faixa de proteção (ha)	1.7	0.2	0.6	0.1	0.7	0.3

Quadro 6.26 – Quantificação da qualidade, absorção e sensibilidade visual na Linha Elétrica

Áreas	Qualidade Visual		
	Reduzida	Moderada	Elevada
Traçado (m)	104	770	609
Apoios (un)	0	7	3
Área de trabalho (m^2)	0.3	717	285
Faixa de proteção (ha)	0.3	1.9	1.5
Áreas	Absorção Visual		
	Reduzida	Moderada	Elevada
Traçado (m)	402	759	322
Apoios (un)	4	4	2
Área de trabalho (m^2)	401	444	157
Faixa de proteção (ha)	1	1.9	0.8
Áreas	Sensibilidade Visual		
	Reduzida	Moderada	Elevada
Traçado (m)	131	668	683
Apoios (un)	1	4	5
Área de trabalho (m^2)	100	393	509
Faixa de proteção (ha)	0.08	0.2	0.2

No que se refere às alterações promovidas pela implantação da Linha Elétrica, considera-se que a execução de apenas quatro sapatas por cada apoio, bem como a área de trabalho associada, não implicarão alterações relevantes na morfologia do terreno. Apenas 4 apoios e/ou respetivas áreas de trabalho coincidem com áreas de pendentes superiores a 30 %, concretamente os apoios 2, 5, 8, 9 e 10, prevendo-se uma maior suscetibilidade à erosão, mas considera-se que, se tomadas as medidas de minimização adequadas, a afetação não se traduzirá em impactes visuais e estruturais relevantes. A recuperação da área intervencionada será executada imediatamente após a construção, para que não persistam áreas destituídas de vegetação, mais suscetíveis aos agentes de meteorização.

Quadro 6.27 - Quantificação das áreas em cada classe de declive da Linha Elétrica

Componentes	Declives (área)					
	<6 %	6 a 12 %	12 a 20 %	20 a 30 %	30 a 50 %	>50 %
Apoios (un)	0	2	2	3	4 (Apoios 2, 5,8 e 9)	0
Área de trabalho (m^2)	1	100	137	464	299 (Apoios 2, 7, 8, 9 e 10)	0

Relativamente à **afetação de vegetação** verifica-se que, embora a Linha Elétrica atravesse áreas de elevada qualidade visual, associadas a ocupações de elevado valor cénico e/ou ecológico e tradicionais nesta paisagem (montados de azinho e pinhais de pinheiro manso), a afetação pelos apoios será localizada, não se prevendo a afetação de exemplares arbóreos e não inviabilizando a manutenção da vegetação nas áreas adjacentes. Dado o carácter pontual da interferência desta estrutura com o terreno, foi possível evitar a interferência com exemplares arbóreos de azinho, mantendo-se a integridade visual da paisagem.

A afetação de vegetação encontra-se também associada ao corte da vegetação arbórea na faixa de proteção, integrando uma faixa de 25 m de largura centrada no eixo da Linha Elétrica, de modo a cumprir as distâncias de segurança exigidas pelo RSLEAT. Apesar da obrigatoriedade de implementar uma faixa de proteção sob a Linha Elétrica, não se afigura necessária a desflorestação das espécies arbóreas em presença, dado o reduzido porte/crescimento lento que apresentam, verificando-se que as espécies arbóreas dominantes (sobreiro, azinheira e pinheiro manso) são, segundo a REN e a EDP, compatíveis com as faixas de proteção sob estas infraestruturas. Deste modo, a Linha Elétrica não exige uma faixa de proteção desflorestada, apenas um eventual corte seletivo de exemplares arbóreos para cumprimento das distâncias, mantendo-se assim os valores da paisagem e o enquadramento/dissimulação possível do elemento exógeno introduzido.

Prevê-se assim que os impactes estruturais e visuais associados à alteração da morfologia natural e à afetação da ocupação atual do solo induzidos pela Linha Elétrica se assumam negativos, diretos, certos, permanentes, parcialmente reversíveis, locais, de magnitude reduzida e baixa significância.

Para a avaliação da **intrusão visual** promovida pela Linha Elétrica, foi gerada a bacia visual dos apoios, tendo em conta a altura prevista para estas estruturas (Desenho 12 no Anexo VII), de forma a avaliar quais os observadores potencialmente afetados, de acordo com a distância a que

se encontram, e a magnitude da intrusão visual a que estão sujeitos. A análise mencionada foi sistematizada no quadro seguinte.

Quadro 6.28 – Análise das Visibilidades da Linha Elétrica

Focos de observadores	Visibilidade e distância			
	< 500 m	500 – 1 000 m	1 000 – 3 000 m	Não visível
Observadores Permanentes				
Aglomerados Populacionais				
Alcarias de Baixo	LE			
Amoreira		LE		
Casas Baixas		LE		
Garcia			LE	
Graínho				LE
Passa Frio				LE
Observadores Temporários				
Pontos de Interesse				
Baloiço do Malhanito			LE	
Moinho Velho			LE	
Moinho de Passa Frio				LE
Necrópole Cerca da Azinhaga	LE			
Pombal				LE
Vias (Extensão em m)				
EM505	1 178	1 073	1 378	4 697
Percurso PR1 D. Quixote	1 059	4 165	1 924	9 012
Percurso PR2 Fonte da Zorra	693	1 797	347	1 253
Percurso PR3 Montes Serranos	1 356	2 966	1 968	2 872
Percurso GR13 Amoreira e Vaqueira	1 067	2 326	611	6 312

Legenda: LE – Linha elétrica

Da análise da intrusão visual exposta no quadro anterior, verifica-se que a Linha Elétrica:

- Não será visível de 2 dos 6 aglomerados populacionais e de 2 dos 5 pontos de interesse presentes na sua área de influência visual;

- Será visível a uma distância superior a 1 000 m, implicando uma intrusão visual reduzida, de 1 aglomerado populacional e de 2 pontos de interesse, nomeadamente da povoação de Garcia e dos pontos de interesse Baloiço do Malhanito e Moinho Velho;
- Será visível a uma distância entre os 500 e os 1 000 m, implicando uma intrusão visual moderada de 2 aglomerados populacionais, nomeadamente das povoações de Amoreira e Casas Baixas;
- Será visível a uma distância inferior a 500 m, implicando uma intrusão visual elevada, de 1 aglomerado populacional, de 1 ponto de interesse, de 1 via e dos 4 percursos pedonais, nomeadamente da povoação de Alcarias de Baixo, do ponto de interesse Necrópole Cerca de Azinhaga, da EM505 e dos percursos pedonais PR1, PR2, PR3 e GR13.

Quadro 6.29 – Síntese da Intrusão Visual gerada pela Linha Elétrica

Visibilidade e distância				Total
Sem visibilidade	Reduzida	Moderada	Elevada	
2+2	1+2	2+0	1+1 5 vias	6+5 5 vias

Legenda: Aglomerados populacionais + Pontos de interesse

Da análise anterior, conclui-se que mais de metade dos focos de observadores mais relevantes (aglomerados populacionais e pontos de interesse) não apresentam visibilidade ou encontram-se a uma distância que induzirá uma intrusão visual reduzida (64 %), enquanto 18 % dos observadores encontram-se potencialmente sujeitos a uma intrusão visual moderada e 18 % a uma intrusão visual elevada, que correspondem, respetivamente, a duas povoações (Amoreiras e Casas Baixas) e a uma povoação (Alcarias de Baixo) e um ponto de interesse (Necrópole), a que acrescem a EM505 e os percursos pedonais presentes na envolvente.

A cartografia de análise que permitiu identificar os pontos de observação afetados é gerada para a situação mais desfavorável, não tendo em conta as características da envolvente, isto é, a presença de obstáculos visuais (ocupação do solo) que condicionam a amplitude visual e a presença de outras infraestruturas da mesma tipologia que atenuam a presença do futuro elemento exógeno introduzido.

Tendo em conta este pressuposto, verifica-se que a Linha Elétrica se desenvolve numa área já marcada pela presença de outras infraestruturas elétricas, em particular a linha de alta tensão paralela ao projeto, pelo que a introdução desta nova Linha Elétrica, de menor dimensão, representará apenas um acréscimo à intrusão visual já existente. Acresce que vários focos de observadores apresentam manchas arbóreas na envolvente direta e no eixo visual para a área de

intervenção, condicionando a amplitude visual e reduzindo a visibilidade da infraestrutura proposta. É o caso da povoação de Amoreira, onde a linha de muito alta tensão existente LOQ, TVR Ourique-Tavira constitui inclusivamente um elemento visual de maior proximidade e predominância em relação à nova infraestrutura.



Fotografia 6.6 - Zona de desenvolvimento da Linha Elétrica vista da povoação de Alcarias de Baixo, sendo visíveis outras linhas no ambiente visual



Fotografia 6.7 - Zona de desenvolvimento da Linha Elétrica vista da EM505, sendo visíveis outras linhas no ambiente visual



Fotografia 6.8 - Zona de desenvolvimento da Linha Elétrica vista da povoação de Amoreira, sendo visíveis outras linhas no ambiente visual

Prevê-se assim que os impactes visuais associados à presença da Linha Elétrica se assumam negativos e, globalmente, de magnitude reduzida e baixa significância, assumindo maior relevância para a povoação de Alcarias de Baixo, pela maior proximidade.

Por fim, de modo a avaliar a **afetação do valor cénico da paisagem** foram quantificadas as classes de qualidade visual afetadas indiretamente pela implantação do Projeto, ou seja, as áreas de elevado valor cénico que poderão sofrer um decréscimo da sua qualidade ao manifestarem-se expostas à nova intrusão visual introduzida no território. Essa análise encontra-se sintetizada no Quadro 6.30.

Quadro 6.30 – Quantificação das classes de qualidade visual afetadas indiretamente pela Linha Elétrica

Áreas	Qualidade Visual			Total
	Reduzida	Moderada	Elevada	
Área de influência visual da Linha Elétrica	87 ha	2 586 ha	2 437 ha	5 110 ha
Bacia Visual da Linha Eletrica	33 ha 4 %* 38 %**	498 ha 58 %* 19 %**	329 ha 38 %* 14 %**	1 243 ha 17 %**

*percentagem relativamente à área total da área de estudo.

** percentagem relativa à área total da classe na área de estudo.

Da análise das áreas afetadas visualmente pela presença da Linha Elétrica, verifica-se que a sua bacia visual abrange apenas cerca de 17 % da sua área de influência visual, sendo dominada por áreas de moderada e elevada qualidade visual, em consonância com a composição paisagística

característica da área de estudo já descrita. A classe reduzida assume a menor expressão na bacia visual (4 %), reflexo da sua reduzida representatividade na área de estudo.

Tendo em conta que a Linha Elétrica se desenvolve paralela à linha de alta tensão existente e que a sua envolvente integra já outras infraestruturas elétricas associadas à Subestação de Tavira, determinando que o ambiente visual já se encontra comprometido pela presença destas intrusões visuais, considera-se que o Projeto implica apenas o acréscimo da perturbação visual instalada, de magnitude moderada a reduzida e significância tendencialmente baixa. Isto deve-se também à menor dimensão dos apoios propostos e do facto da sua bacia visual coincidir integralmente com a linha existente e Subestação de Tavira, elementos exógenos de maior expressão visual e dominantes na perceção da paisagem envolvente.

Concluída a análise dos diferentes parâmetros selecionados para avaliação dos impactes visuais e estruturais potencialmente induzidos pela Linha Elétrica em estudo, considera-se que, embora esta infraestrutura interfira no seu traçado com áreas significativas de elevada qualidade e sensibilidade visual, desenvolve-se num território já marcado por intrusões visuais da mesma tipologia, determinando apenas um acréscimo na intrusão e degradação do ambiente visual, implicando impactes visuais e estruturais negativos, diretos, certos, permanentes, parcialmente reversíveis, locais, de magnitude reduzida e baixa significância.

6.6.4 Fase de desativação

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas
- Regularização e limpeza do terreno

Na fase de desativação, prevê-se que o desmantelamento apresente impactes semelhantes aos esperados para a fase de construção. Assim, espera-se um impacte negativo, direto, certo, temporário, reversível, de âmbito local e magnitude reduzida. A significância deverá ser baixa, conforme a significância dos impactes da fase de construção.

A desativação da CSF e Linha Elétrica, com remoção da totalidade das estruturas e materiais associados e adequada recuperação paisagística, implicará, pela eliminação deste elemento exógeno do território, um impacte positivo, direto, certo, permanente, reversível, de escala local e magnitude reduzida. O impacte é considerado de média significância à semelhança do impacte do Projeto na fase de exploração.

6.6.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.31 – Síntese de avaliação de impactes na paisagem

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção		
Movimentos de terras e regularização do terreno		
Construção da vedação da CSF		
Construção de valas de cabos		
Criação/melhoria de acessos		
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS		
Abertura dos caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios		
Fase de exploração		
Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica	Negativo, de média significância	Negativo, de baixa significância
Fase de desativação		
Desmontagem, remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negativo, de baixa significância	
Regularização e limpeza do terreno	Positivo, de média significância	

6.6.6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

<u>Fase prévia à obra</u>

- A Subestação e outras estruturas construídas deverão adotar, sempre que possível, uma volumetria e revestimento semelhantes à tipologia de construções da zona;
- Nos acessos a construir não deverão ser utilizados materiais impermeabilizantes, exceto quando estritamente necessário;
- Nos acessos a beneficiar e construir deverão ser utilizados inertes de origem local ou com a mesma coloração da rocha na envolvente, para que o seu traçado não assuma demasiado contraste relativamente às zonas adjacentes;

- Elaborar um Projeto de Integração Paisagística com base nos princípios constantes do Plano de Integração Paisagística elaborado no âmbito do presente EIA, conforme este vier a ser aprovado.

Fase de construção

- Minimizar o período de obra de modo que o distúrbio e perturbação visual tenham a menor duração possível. Em particular, minimizar, tanto quanto possível, o prazo que medeia a realização da desmatação e recuperação paisagística/recuperação das condições pré-existentes das áreas afetas à obra;
- Sempre que a salvaguarda de exemplares arbóreos existentes no interior da área de intervenção se afigurar possível, estes deverão ser devidamente identificados com cintas e resguardados por vedações que abranjam, no mínimo, uma área coincidente com a projeção da copa. As árvores na proximidade da área de intervenção, que possam ser acidentalmente afetadas, deverão ser, no mínimo, identificadas com cintas de modo a não serem afetadas pelas movimentações de máquinas e viaturas ou outras ações no decorrer da obra;
- A área de estaleiro deve ser vedada;
- Na abertura da faixa de proteção da Linha Elétrica, as formações ripícolas devem ser integralmente preservadas;
- Implementar o Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI) apresentado no âmbito do presente EIA, conforme vier a ser aprovado;
- Implementar o Projeto de integração Paisagística, conforme o mesmo vier a ser aprovado.

Fase de exploração

- Monitorizar a eficácia das medidas preconizadas no PRAI e no PIP.

Fase de desativação

- Minimizar o período de desmantelamento, limpeza e recuperação das áreas intervencionadas, de modo que o distúrbio e perturbação visual tenham a menor duração possível;

- O plano de desativação e recuperação da área à data da desativação, deve incluir, no mínimo, a limpeza, descompactação e colocação de uma camada de terra vegetal, preferencialmente obtida por decapagem. Esta terra constitui um banco de sementes da vegetação pré-existente, contribuindo para a regeneração natural da vegetação degradada pelo decorrer da obra.

6.7 SISTEMAS ECOLÓGICOS

6.7.1 METODOLOGIA

Na presente avaliação de impactes foram consideradas as ações geradoras de impactes decorrentes da instalação e exploração da CSF de Terra Ruiva e respetiva Linha Elétrica sobre os valores naturais, nomeadamente habitats, flora e fauna.

Atendendo à tipologia do Projeto em avaliação e aos valores ecológicos identificados nas áreas a intervencionar, considera-se que os principais impactes para a biodiversidade correspondem genericamente aos listados abaixo:

- Destruição e perda de habitats de espécies florísticas e faunísticas devido à desmatação e desarborização (fase de construção);
- Risco de proliferação de espécies exóticas (fases de construção, exploração e desativação);
- Poluição derivada da obra (fase de construção);
- Alterações comportamentais das espécies de fauna devido à perturbação (fases de construção e exploração);
- Mortalidade de espécimes por causas não naturais (atropelamento, colisão e eletrocussão) (fases de construção, exploração e desativação);
- Alteração da composição das comunidades faunísticas (fases de construção e exploração);
- Fragmentação de populações faunísticas (fase de exploração).

6.7.2 HABITATS E FLORA

6.7.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção do Projeto decorrerão ações que podem gerar impactes negativos sobre a flora e vegetação, nomeadamente as atividades de remoção do coberto vegetal e de decapagem da camada superficial do solo nas áreas a intervencionar, a instalação e funcionamento do estaleiro, beneficiação ou construção de acessos, o aumento da presença humana e movimentação de máquinas. O principal impacte associado a estas ações corresponde à afetação direta dos biótopos onde as infraestruturas serão instaladas. Nos Quadro 6.32 e Quadro 6.33 são apresentadas as áreas de afetação de cada infraestrutura do Projeto por unidade de vegetação. O biótopo mais afetado corresponde a zonas de matos, maioritariamente causado pela instalação dos painéis fotovoltaicos. Relativamente aos habitats, apenas a faixa da Linha Elétrica irá afetar em grande parte o habitat de bosques e matagais associados a água doce (92D0pt1 + 6420). No total, a área afetada pelas infraestruturas do Projeto corresponde a 28.68 ha, cerca de 20.5 % da área total cartografada (140.2 ha). A área ocupada pela implantação da CSF (25.7 ha) terá na sua maioria painéis fotovoltaicos e a faixa da Linha Elétrica (3.71 ha).

Quadro 6.32 - Área ocupada (ha) de cada biótopo relativamente à área total cartografada (%) por cada infraestrutura do Projeto

Biótopos	Painéis fotovoltaicos	Acessos internos	Subestação e BESS	Linha Elétrica (faixa 25 m)
Matos	19.384 (13.08%)	1.181 (0.80%)	0.347 (0.23%)	3.394 (2.29%)
Prados espontâneos	1.178 (7.93%)	0.177 (1.19%)	0.317 (2.13%)	0.527 (3.55%)
Plantações de pinheiro-manso	0.008 (0.05%)	0	0	1.394 (9.53%)
Plantações de medronheiro	0	0	0	0.022 (4.82%)
Sistemas agroflorestais de azinheira	0.210 (0.49%)	0.003 (0.01%)	0	1.341 (3.10%)
Linhas de água	0	0.006 (0.09%)	0	0.212 (3.03%)
Territórios artificializados	0.122 (0.76%)	0.547 (3.42%)	0	0.712 (4.45%)

Quadro 6.33 - Área (ha) de cada habitat relativamente à área total cartografada (%) por cada infraestrutura do Projeto

Habitats	Painéis fotovoltaicos	Acessos internos	Subestação e BESS	Linha Elétrica (faixa 25 m)
6420	0	0.003 (0.43 %)	0	0
92D0pt1 + 6420	0	0.002 (0.06 %)	0	1.092 (35.74 %)
Sem habitat	21.929 (15.50 %)	1.911 (1.35 %)	0.263 (0.19 %)	73.504 (51.95 %)

Da mesma forma, antecipa-se os seguintes efeitos derivados da construção do Projeto:

- Introdução e/ou proliferação de espécies exóticas;
- Suspensão de poeiras derivadas da obra;
- Poluição;
- Aumento do risco de incêndio.

Central Solar Fotovoltaica

As seguintes ações são suscetíveis de provocar impactes na flora e habitats:

- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção
- Movimentos de terras e regularização do terreno
- Construção da vedação da CSF
- Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos
- Construção de valas de cabos

Para a instalação dos painéis fotovoltaicos prevê-se essencialmente a afetação de matos (ca. 19.38 ha) e, em menor grau, de prados espontâneos (1.18 ha) e sistemas agroflorestais de azinheira (0.21 ha). Não haverá habitats protegidos ou de interesse comunitário afetados pela instalação. Dois endemismos ibéricos serão muito afetados pela construção dos painéis devido à sua presença confirmada nos biótopos de matos e prados espontâneos: *Asphodelus serotinus* e *Lavandula stoechas*.

A azinheira é uma espécie protegida pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação, o que significa que a afetação ou abate destes espécimes para a implantação das infraestruturas associadas ao Projeto necessitará de medidas de compensação, em caso de

afetação de povoamento ou pequeno núcleo de valor ecológico. Foram contabilizadas 527 azinheiras (*Quercus roduntifolia*), dos quais 20 árvores são adultas e as restantes são árvores jovens, e 1 sobreiro (*Quercus suber*) jovem, que será necessário abater para a implantação e funcionamento da CSF (Figura 6.20). Foram também identificados dois povoamentos de azinheiras, que não serão afetados pelo Projeto.

A movimentação de máquinas e veículos afetos à obra poderá levar à mortalidade de espécimes adicionais. No entanto, este impacte é passível de ser evitado com medidas de minimização direcionadas à restrição das áreas afetas à obra.

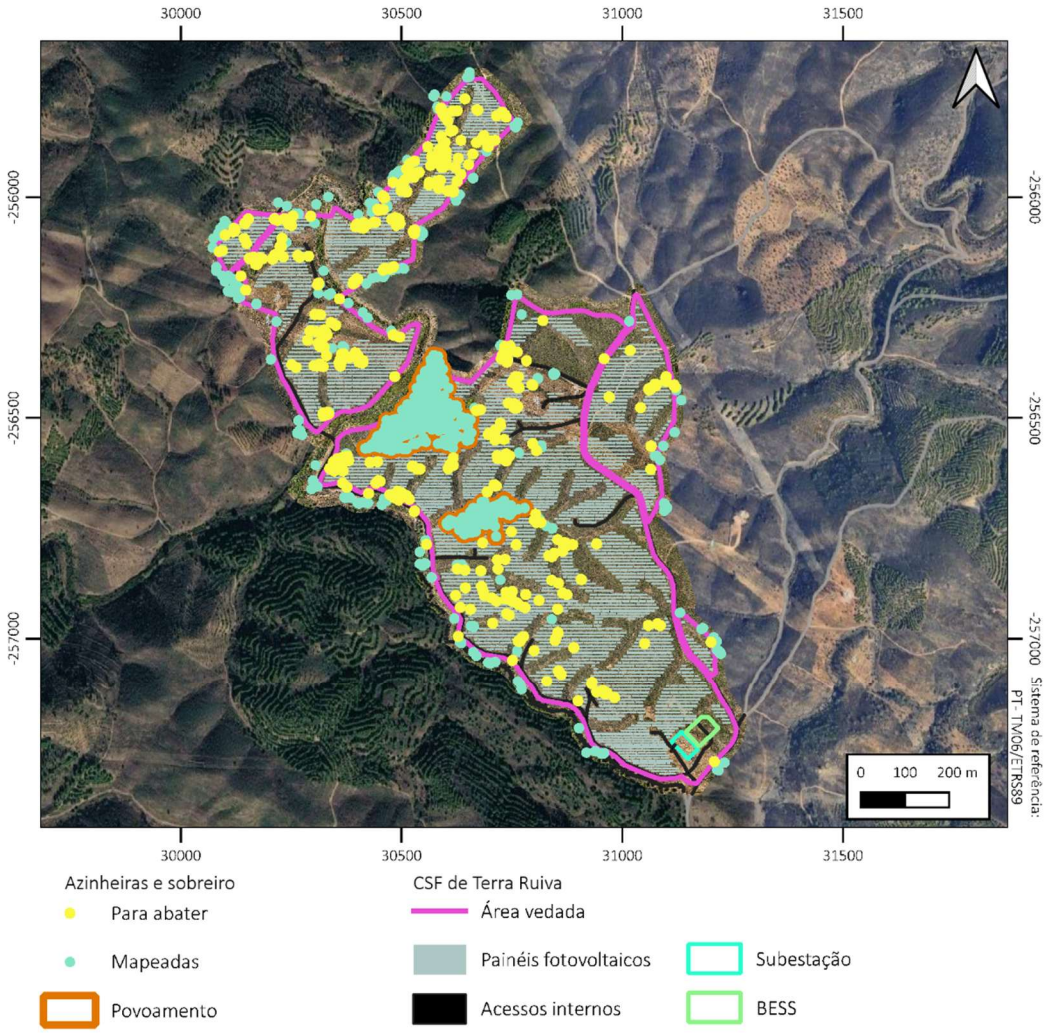


Figura 6.20 – Inventário de quercíneas na área da CSF de Terra Ruiva e afetações pela construção do Projeto

Face ao exposto, o impacte de destruição da vegetação para instalação dos painéis caracteriza-se como negativo, direto, certo, permanente, reversível, moderado, local, e de média significância dado o valor ecológico moderado das espécies de flora endémicas e a perda significativa de matos, prados espontâneos e azinheiras.

- Criação/melhoria de acessos

A abertura de novos acessos e beneficiação de acessos existentes será responsável pela afetação de cerca de 2 ha, sendo a maioria localizada em matos (1.18 ha) e territórios já artificializados (0.547 ha). Prevê-se a afetação pouco significativa de um habitat de interesse comunitário protegido pela Rede Natura 2000, o 92D0pt1 (galerias e matos ribeirinhos meridionais com matagais dominados por loendros, associados a águas doces). Adicionalmente, a abrótea-tardia (*Asphodelus serotinus*), um endemismo ibérico, poderá ser afetada pela construção e beneficiação dos acessos devido à sua presença nas áreas afetadas. Face ao exposto, o impacte associado à destruição de vegetação para a abertura de novos acessos e beneficiação de acessos existentes caracteriza-se como sendo negativo, direto, certo, permanente, irreversível, de magnitude reduzida, local, e de baixa significância para os valores ecológicos presentes na área de estudo.

- Construção dos PT, Edifício de Comando, Subestação e BESS

A instalação do sistema elétrico, incluindo sistema de armazenamento de energia em baterias e Subestação, afetará uma área total de 0.66 ha. A Subestação ocupará uma área de 0.11 ha exclusivamente no biótopo de matos, enquanto o BESS ocupará uma pequena área de matos e prados espontâneos. Apesar da faixa da Linha Elétrica percorrer quase 36 % do habitat total cartografado 92D0pt1 + 6420 (Quadro 6.33), o projeto não prevê qualquer intervenção neste habitat de modo a salvaguardar a sua proteção e integridade. Os mesmos endemismos ibéricos referenciados anteriormente (*Asphodelus serotinus* e *Lavandula stoechas*) serão afetados pelas instalações devido à sua ubiquidade na área de estudo. Face ao exposto, o impacte associado à destruição de vegetação para a instalação Subestação e BESS caracteriza-se como sendo negativo, direto, certo, permanente, irreversível, reduzido, local, e de significância baixa para os valores ecológicos presentes na área de estudo.

- Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário
- Movimentos de terras e regularização do terreno
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção

Ainda ao nível da flora e vegetação, as ações afetas à obra poderão levar à introdução de espécies exóticas ou invasoras na área do Projeto, ou à proliferação de espécies já existentes. Na área de estudo foram identificadas duas espécies invasoras listadas no Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, ambas exclusivamente confirmadas na área de implantação da Linha Elétrica: avoadeira (*Conyza sumatrensis*) e azeda (*Oxalis pes-caprae*). Uma vez que foram identificadas espécies

invasoras na área de implantação do Projeto, considera-se que o risco de colonização existe. Este risco é passível de minimização através da monitorização regular do coberto vegetal presente na área do Projeto, permitindo a identificação precoce e intervenção atempada de novas espécies exóticas e a proliferação imprevista das espécies existentes. Este impacte caracteriza-se como negativo, indireto, provável, permanente, irreversível, de magnitude variada consoante a natureza das espécies exóticas, de dimensão local, e significância baixa.

As ações de terraplanagem, escavações, movimentação de máquinas e veículos irão levar à suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. Estas ações poderão contribuir para a deterioração da qualidade do solo e das águas através do derrame acidental de substâncias potencialmente poluentes ou tóxicas. Torna-se sobretudo importante proteger o habitat 92D0pt1 da Rede Natura 2000 e vulnerável a este impacte. A suspensão de poeiras levará consequentemente à acumulação das mesmas na superfície das folhas das plantas presentes na envolvente da obra. Esta acumulação de poeiras afeta as taxas de fotossíntese, respiração e transpiração das plantas e favorece a entrada nas células das folhas de gases fitotóxicos, que poderão conduzir a doenças ou morte das plantas (Farmer, 1993).

O aumento da presença de poluentes poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do Projeto e na deterioração da qualidade do solo, nomeadamente alterações no pH, alteração e/ou diminuição da comunidade de microrganismos, maior risco de erosão, diminuição das taxas de crescimento e menor fertilidade (Duarte *et al.*, 2017). Também a deterioração da qualidade das águas poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do Projeto, nomeadamente com o excesso de crescimento de algumas espécies (nitrófilas), alterações de pH e/ou morte de algumas espécies. O aumento da presença de gases de combustão e outros poluentes no ar pode provocar nas plantas presentes na envolvente da obra necrose e alterações de coloração das folhas, diminuição das taxas de crescimento e queda prematura das folhas (Husen, 2022).

Importa referir que outro fator de degradação da vegetação é o fogo. A presença de maquinaria e o aumento de movimentações na área do Projeto poderá levar a um aumento do risco de incêndio, com uma escala que pode ir de local a regional. Contudo, considera-se que, sendo seguidas as boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento dos equipamentos, este tipo de ocorrência será improvável.

O impacte de degradação da vegetação na envolvente devido à emissão de poeiras, deterioração da qualidade do solo, ar e águas caracteriza-se como sendo negativo, indireto, temporário,

reversível, de magnitude moderada, local e de baixa significância nos valores ecológicos presentes na área do Projeto e da possibilidade de serem adotadas medidas de minimização eficazes.

- Recuperação das áreas intervencionadas

A implementação de um Plano de Integração Paisagística (PIP), que prioriza a preservação de áreas de vegetação com elevado valor ecológico e a recuperação de áreas menos sensíveis (p. ex. matos), irá reforçar a conectividade entre os diferentes núcleos de vegetação na área do Projeto. Esta estratégia não só mitiga os impactes da CSF, como promove uma recuperação substancial da biodiversidade perdida na fase de construção. Como tal, a recuperação das áreas intervencionadas apresenta um impacte positivo, direto, certo, permanente, reversível, de magnitude moderada e local e de significância média.

Linha Elétrica

- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção
- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção

Relativamente à Linha Elétrica, durante a fase de construção prevê-se a ocorrência de ações que podem gerar impactes negativos sobre a flora, vegetação e habitats, nomeadamente atividades de implementação de apoios, desmatação e/ou eventual abate de árvores para a constituição da faixa de servidão e necessidade de abertura e/ou beneficiação de acessos para a sua instalação.

Na Quadro 6.32 foram apresentadas as áreas de afetação de cada infraestrutura da Linha Elétrica por biótopo considerando uma faixa de desmatação de 25 m em redor da linha, que ocupará no total 7.6 ha. Destaca-se a maior afetação de matos (3.39 ha), de plantações de pinheiro-manso (1.39 ha) e sistemas agroflorestais de azinheira (1.34 ha). A faixa atravessa um habitat de interesse comunitário protegido pela Rede Natura 2000, o 92D0pt1 (bosques ou matagais dominados por loendros, associados a águas doces) em 0.21 ha, que correspondem a 5.12 % da área cartograficamente delineada como linhas de água. Este habitat protegido também tem presente espécies endémicas, como a *Lavandula viridis*. Contudo não é expectável que este habitat seja intervencionado. Por outro lado, os biótopos correspondentes aos prados e sistemas agroflorestais poderão ser afetados pontualmente pelo cumprimento do SGIFR. À faixa de 25 m sobrepõe-se 1.34 ha de sistemas agroflorestais de azinheira, que podem conter espécies endémicas tais como *Cynara algarbiensis*, *Lavandula stoechas*, o endemismo lusitano *Umbilicus rupestris*, e ainda azinheiras (*Quercus roduntifolia*), espécie protegida pelo Decreto-Lei

n.º 169/2001, de 25 de maio. Os prados espontâneos e a floresta de pinheiro-manso podem também ter presentes a *C. algarbiensis* e a *L. stoechas*.

De acordo com o perfil da Linha Elétrica, não está previsto o abate de árvores, azinheiras incluídas, durante os trabalhos de desmatamento associados à faixa de servidão da Linha Elétrica.

Face ao exposto, o impacte da destruição dos biótopos para a criação e abertura de uma faixa de 25 m para a instalação da Linha Elétrica caracteriza-se como sendo negativo, direto, certo, temporário, reversível, de magnitude reduzida, local, e de baixa significância nos valores ecológicos presentes na área de estudo.

6.7.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Central Solar Fotovoltaica

- Presença da Central Solar Fotovoltaica
- Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível e prevenção de ensombramento

Na fase de exploração, alguns dos impactes negativos originados na fase de construção assumirão um carácter definitivo ou por um tempo prolongado, como é o caso dos espaços ocupados pelos diferentes componentes da CSF (acessos, Subestação e BESS e estaleiro).

Ainda durante a fase de exploração, os impactes negativos adicionais que serão expectáveis ocorrer sobre a flora e vegetação existente estarão relacionados com a movimentação de veículos e pessoas afetas à manutenção dos equipamentos. As poeiras produzidas pela movimentação dos veículos, em particular durante a época seca, acumulam-se na vegetação circundante, debilitando os indivíduos pela interferência nos seus processos fisiológicos, em particular na fotossíntese. Ainda assim, considera-se este impacte como negligenciável.

A manutenção da faixa de gestão de combustível, necessária e com uma periodicidade pontual, terá um impacte negativo, indireto, provável, permanente, reversível, de magnitude reduzida e local. O impacte deverá ser de significância baixa, uma vez que, apesar da afetação periódica, representa a manutenção da vegetação.

Linha Elétrica

- Presença da Linha Elétrica
- Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível

Durante a fase de exploração, as ações geradoras de impactes negativos sobre a flora e biótopos restringir-se-ão às ações de manutenção da Linha Elétrica (pisoteio de vegetação) e à manutenção dos acessos e da faixa de proteção. O bom funcionamento desta infraestrutura de transporte de energia exige a manutenção de um corredor sem árvores de crescimento rápido, o que não existe na área do Projeto.

A vegetação dominante na Linha Elétrica são matos. No entanto, a Linha Elétrica também atravessa plantações de pinheiro-manso e sistemas agroflorestais de azinheira. Por isso, é possível que ao longo do tempo de vida útil do Projeto possa ocorrer intervenções pontuais nas árvores para cumprimento das distâncias de segurança. Considerando o tipo de uso do solo presente ao longo desta faixa, as ações a conduzir incidirão ao nível da vegetação rasteira, do estrato arbustivo, com o corte de vegetação, e do estrato arbóreo, caso haja necessidade da desramação de árvores (ex. pinheiros ou azinheiras) para que as distâncias de segurança entre as copas sejam cumpridas. A eventual poda a podem ser submetidos os exemplares de azinheira, não coloca em causa o valor ecológico do povoamento ou pequeno núcleo, mas exige uma comunicação prévia à instituição responsável, conforme a legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro). Por não colocar em causa o valor ecológico da área do Projeto, caracteriza-se o corte de vegetação associado às ações de manutenção da Linha Elétrica caracteriza-se como negativo, direto, certo, permanente, reversível, de magnitude reduzida, local, e de baixa significância.

6.7.2.3 Fase de desativação

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas
- Regularização e limpeza do terreno

As principais ações geradoras de impactes da fase de desativação estão relacionadas com a desmontagem das diferentes estruturas e remoção das mesmas do terreno. Considera-se que os impactes resultantes deverão ser sensivelmente semelhantes aos da fase de construção, devendo decorrer num período inferior. Apesar disso, devido à perturbação causada no ecossistema

durante a remoção das infraestruturas do Projeto, considera-se este impacte como negativo, direto, certo, temporário, reversível, de magnitude reduzida, local, e de significância baixa.

No que se refere à flora e vegetação, a remoção das diferentes estruturas do Projeto e recuperação paisagística permitirá a recolonização desses locais pela vegetação autóctone. Isto resultará numa recuperação da biodiversidade local e dos serviços de ecossistema na área do Projeto. Logo, este impacte caracteriza-se como positivo, direto, certo, permanente, reversível, de magnitude moderada, local e de significância baixa.

6.7.2.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.34 - Síntese de avaliação de impactes nos habitats e flora

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção	Negativo, de média significância	Negativo, de baixa significância
Movimentos de terras e regularização do terreno		
Construção da vedação da CSF	Negativo, de média significância	Negativo, de baixa significância
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos		
Construção de valas de cabos		
Abertura dos caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios		
Criação/melhoria de acessos	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Transportes e circulação de veículos e maquinaria		
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS	Negativo, de baixa significância	-
Recuperação das áreas intervencionadas	Positivo, de média significância	
Fase de exploração		
Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas	Negligenciável	Negativo, de baixa significância

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de desativação		
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negativo, de baixa significância	
Regularização e limpeza do terreno	Positivo, de média significância	

6.7.3 FAUNA

6.7.3.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

As seguintes ações são suscetíveis de provocar impactes na fauna:

- Perda de habitat causado pela construção das componentes associadas à CSF;
- Movimentos de terras e regularização do terreno;
- Construção da vedação da CSF;
- Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos;
- Construção de valas de cabos;
- Criação/melhoria de acessos;
- Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS;
- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios;
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção;
- Produção de resíduos.

Os principais impactes sobre a fauna que resultam da fase de construção estão associados à perda direta de habitat e ao aumento dos níveis de perturbação dos locais afetados. As atividades associadas a desmatação e decapagem do solo, movimentações de terra para abertura/melhoria de acessos e outras estruturas na área de instalação do Projeto (ex. estaleiro), conduzirão à remoção do coberto vegetal, com a consequente perda de território, abrigos e locais de alimentação importantes para manter a comunidade faunística. Esta comunidade inclui algumas espécies com elevado valor para a conservação, tal como o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) (VU) e as espécies de aves listadas no Quadro 5.30. Estas espécies são típicas de habitats abertos com pouco coberto florestal e vegetação arbustiva mediterrânica (p. ex. matos).

Considerando a tipologia de biótopos afetados e o elenco faunístico potencial, este impacte de perda de habitats caracteriza-se como sendo negativo, direto, certo, permanente, reversível, de

magnitude moderada, local, e de baixa significância dado o valor ecológico baixo presente na área do Projeto.

Os grupos faunísticos que potencialmente serão mais afetados durante a fase de construção pela perturbação causada pela obra são os répteis, pequenos mamíferos e aves. O aumento da utilização da zona por parte de trabalhadores pode levar a comportamentos de evasão por espécies de fauna e à sua exclusão temporária da área de estudo. Considerando a escala temporal da perturbação e os valores ecológicos presentes na área do Projeto, este impacte caracteriza-se como sendo negativo, indireto, provável, temporário, reversível, de magnitude reduzida, e de baixa significância.

A circulação de veículos e maquinaria poderá provocar mortalidade por atropelamento acidental, sobretudo a espécies com mobilidade reduzida como répteis e anfíbios. Este impacte caracteriza-se como sendo negativo, direto, improvável, permanente, irreversível, de magnitude reduzida, local, e de significância baixa para os valores faunísticos elencados na área do Projeto e as medidas de minimização possíveis de adotar nesta fase.

A construção do viaduto para o atravessamento da Ribeira da Foupanilha, que será feito com recurso a fundações diretas ou com estacas, irá ter impactes significativos na biodiversidade local. Fundações diretas implicam a escavação direta do leito da ribeira, causando a destruição de habitats aquáticos e ribeirinhos, como zonas de reprodução de anfíbios, peixes ou macroinvertebrados, além da remoção de vegetação ripícola, essencial para a estabilização das margens e como corredor ecológico. Por outro lado, estacas (especialmente se cravadas) geram vibrações e ruído subaquático, capazes de afugentar espécies sensíveis, como aves aquáticas, e podem alterar a qualidade da água devido à suspensão de sedimentos, afetando a cadeia trófica. Em ambos os casos, a fragmentação do ecossistema fluvial durante a fase de construção reduz a conectividade entre zonas a montante e jusante, limitando a livre movimentação de espécies ao longo da ribeira. Considerando que não foram confirmadas espécies dependentes do ecossistema ribeirinho na área do Projeto, caracteriza-se o impacte da construção do viaduto como negativo, direto, permanente, irreversível, de magnitude reduzida, local, e de significância baixa.

Por último, a produção de resíduos derivados da construção e deixados no terreno durante o decorrer dos trabalhos são uma preocupação importante se não forem recolhidos. Linhas, arames, objetos metálicos e cortantes poderão provocar danos físicos à fauna e comprometer a sua sobrevivência. Este impacte caracteriza-se como negligenciável para os valores faunísticos elencados na área do Projeto e as medidas previstas de gestão de resíduos.

6.7.3.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Central Solar Fotovoltaica

Na fase de exploração, os padrões de calma originais serão retomados, prevendo-se que algumas das espécies potencialmente presentes na área se habituem à nova situação.

A vedação utilizada em redor da central irá causar constrangimentos à livre passagem de fauna pela área de Projeto. Isto terá um impacte maior em mamíferos de médio a grande porte, como raposas e javalis, visto que a malha com 30 cm de largura não será um obstáculo a espécies de porte inferior. No caso da lontra, cujo habitat preferencial são as linhas de água, não se antecipa um impacte significativo considerando que esta vedação não irá atravessar a Ribeira da Foupanilha. Por estes motivos considera-se este impacte como negativo, direto, certo, permanente, reversível, reduzido, local, e de significância baixa.

A perda de habitat associada à construção da CSF, que irá perdurar durante a fase de exploração, irá afetar negativamente a disponibilidade de abrigos e alimento para várias espécies de fauna, resultando na alteração da composição da comunidade faunística atualmente existente. Considerando que o biótopo que será maioritariamente ocupado pela CSF são matos, espera-se que este impacte seja mais acentuado em espécies que utilizam preferencialmente espaços abertos, como a águia-cobreira e o peneireiro-comum que usam estes espaços para caçar. Contudo, antecipa-se que, com a concretização do PIP, estes impactes se tornem residuais a longo prazo após a vegetação recuperar. Dessa forma caracteriza-se o impacte associado à perda de habitat como negativo, direto, certo, permanente, reversível, de magnitude moderada, local, e de significância baixa.

Adicionalmente, a presença física da CSF poderá levar a um efeito de exclusão por parte de certas espécies e a uma consequente alteração na composição do ecossistema (Chock *et al.*, 2021). A presença da CSF é um obstáculo à livre circulação da fauna terrestre, que tem de percorrer distâncias maiores para chegar ao alimento ou abrigo. Relações de competição e predação também podem ser alteradas com base na atratividade ou afastamento da CSF por parte de certas espécies. Por exemplo, as centrais solares podem constituir uma armadilha ecológica para alguns insetos aquáticos, que podem confundir as superfícies refletoras dos painéis fotovoltaicos com um corpo de água. Estes insetos podem colocar os seus ovos nos painéis, que acabam por morrer, ou os próprios adultos podem morrer devido às elevadas temperaturas que os painéis atingem quando a luz solar incide neles diretamente (Takács *et al.*, 2024). Esta alteração ecológica poderá traduzir-se num impacte trófico negativo sobre aves e morcegos que se alimentam destes insetos, levando-os a percorrer distâncias maiores em busca de locais com uma maior abundância de

insetos voadores. Considerando o valor ecológico das espécies mais afetadas pelo efeito de exclusão adjacente à CSF, caracteriza-se este impacte como negativo, indireto, provável, permanente, reversível, de magnitude reduzida, local, e de significância baixa.

Poderão ainda existir episódios de mortalidade de avifauna por colisão com as estruturas fotovoltaicas, particularmente de espécies aquáticas. A luz polarizada proveniente dos painéis fotovoltaicos atrai insetos aquáticos, que confundem a superfície dos painéis com água. Por sua vez, aves insetívoras são atraídas pelos painéis para se alimentarem destes insetos, o que pode provocar colisões. Adicionalmente, evidências amontoam-se que aves aquáticas são atraídas pela luz polarizada dos painéis pelas mesmas razões, podendo provocar a mortalidade das mesmas (Fleming, 2025). A área do Projeto é atravessada pela Ribeira da Foupanilha, que já atrai naturalmente aves aquáticas (p. ex. rouxinol-comum, papa-figos, guarda-rios), logo poderão ter um risco de colisão acrescido. As mortalidades estimadas em estudos científicos variam grandemente entre 0.5 e 10.24 aves por MW/ano, dependendo da tecnologia de cada CSF, a localização da central e o habitat presente na sua envolvente (Walston *et al.*, 2016). Muitos dos estudos que calcularam estas estimativas estão baseados nos EUA, desconhecendo-se largamente se estes podem ser equiparados às espécies existentes no continente europeu. Considerando o desconhecimento que ainda existe sobre a colisão de avifauna com painéis fotovoltaicos, e o reduzido tamanho da instalação, caracteriza-se este impacte como negativo, direto, provável, permanente, irreversível, de magnitude reduzida, local, e de significância baixa.

A manutenção da faixa de gestão de combustível, necessária, mas com uma periodicidade pontual, terá um impacte negativo, indireto, provável, permanente, reversível, reduzido, local, e de significância baixa, dado que pode representar a destruição de abrigos e alimento, mas numa área já alterada.

Linha Elétrica

- Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica
- Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível e prevenção de ensombramento

O funcionamento da Linha Elétrica pode provocar alterações no comportamento de algumas espécies que utilizam a área, dando lugar a fenómenos de perturbação e de afastamento durante a fase de exploração. Prevê-se que estes fenómenos estejam sobretudo associados às ações de

manutenção da linha e respetiva faixa de servidão e de gestão de combustível, mas também à presença física da própria linha.

O impacte mais significativo na fase de exploração decorrerá da presença desta infraestrutura que poderá potenciar situações de morte de aves por colisão e electrocução. A significância deste impacte estará relacionada com três aspetos principais: a sensibilidade do elenco de espécies a fenómenos de colisão com linhas elétricas; os biótopos atravessados pela linha; e a extensão desta. No presente caso prevê-se que a Linha Elétrica tenha uma extensão relativamente pequena, com comprimento inferior a 2 km, atravessando maioritariamente matos, plantações de pinheiro-manso, e algumas plantações de azinheira. A Linha Elétrica não está incluída em áreas críticas para aves de rapina. Contudo, espécies como o abutre-preto e o açor, avistadas durante as campanhas de avifauna, possuem um risco de colisão intermédio e potencial risco de eletrocussão (ICNF, 2019; Quadro 6.35), o que, cumulativamente com as linhas elétricas já existentes na região, prevê-se um efeito na população que não pode ser ignorado. Apesar disso, considerando a curta distância da Linha Elétrica até à estação de Tavira, e o facto que todos os vãos da Linha Elétrica serão sinalizados através de dispositivos anti-colisão (BFD), caracteriza-se este impacte como negativo, direto, provável, permanente, irreversível, de magnitude reduzida, regional, e de significância baixa.

Quadro 6.35 - Espécies de avifauna ameaçadas e/ou com elevado risco de colisão e electrocução na área de estudo

Espécie	Categoria de ameaça	Risco de colisão	Risco de eletrocussão
Abutre-preto (*Aegypius monachus*)	CR	Intermédio	II - III
Açor (*Accipiter gentilis*)	VU	Intermédio	II - III
Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*)	NT	Intermédio	I - II
Grifo (*Gyps fulvus*)	NT	Intermédio	II - III
Peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*)	VU	Intermédio	I - II
Picanço-barreteiro (*Lanius senator*)	VU	Intermédio	I
Picanço-real (*Lanius meridionalis*)	VU	Intermédio	I
Rola-brava (*Streptopelia turtur*)	NT	Intermédio	I

Estatuto de ameaça: CR – Criticamente em Perigo, VU- Vulnerável, NT- Quase ameaçada.

Risco de colisão: intermédio; elevado.

Risco de eletrocussão: 0 – sem registos ou ocorrência pouco provável; I – mortalidade reportada, mas sem aparente ameaça para as populações; II – mortalidade elevada localmente ou regionalmente, mas sem impactes significativos para as populações; III – nível de mortalidade é um fator principal, ameaçando as espécies de extinção, regionalmente ou a escala mais ampla.

A presença da Linha Elétrica poderá ainda resultar em fenómenos de exclusão da avifauna por representar um obstáculo físico para as espécies sensíveis à perturbação antropogénica: pela perceção, por parte de algumas espécies, de um maior risco de predação na proximidade das linhas devido ao uso frequente dos apoios por aves de rapina; e pela possibilidade das aves visualizarem (na banda UV) o efeito de coroa emitido pelos condutores de alta tensão, adicionalmente ao ruído associado (CIBIO, 2020). Até agora não foram observadas espécies na área do Projeto suscetíveis de sofrerem efeitos de exclusão, de acordo com o *manual para a monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação* (CIBIO, 2020). Por isso este impacte é caracterizado como negativo, indireto, provável, permanente, reversível, de magnitude reduzida, local, e de significância baixa considerando o tamanho da Linha Elétrica e as espécies observadas.

A necessária circulação de maquinaria e veículos nas ações de manutenção resultará na ocorrência de episódios pontuais de perturbação da fauna pela produção de ruído e vibrações que lhe é associada, resultando num efeito adicional de exclusão da fauna, sobretudo de aves e mamíferos, diminuindo a diversidade faunística. Estas ações de manutenção serão temporalmente esporádicas e limitadas a áreas reduzidas, tendo em conta a extensão da linha (2 km) e o tipo de ocupação que prevalece sob a faixa de servidão (sobretudo matos). Prevê-se, por isso, que o impacte criado pela referida perturbação seja negligenciável.

Adicionalmente, a circulação de veículos terrestres traz um risco de atropelamento associado, sobretudo sobre espécies com menor mobilidade, como anfíbios, répteis e pequenos mamíferos. No entanto, refere-se que este impacte é mitigável através da não realização das tarefas de manutenção da Linha Elétrica na época de reprodução destas espécies (março – agosto). Caracteriza-se este impacte como negativo, direto, improvável, permanente, irreversível, de magnitude reduzida, local, e de significância baixa.

Por último, a manutenção da faixa de servidão e de gestão de combustível, ainda que possam conduzir a uma perturbação temporária e muito esporádica da fauna, irá alterar a composição faunística através da disponibilidade de novos nichos e áreas de alimentação, refúgio e, para algumas espécies, nidificação ou reprodução, particularmente espécies que ocorrem em espaços mais abertos e que se prevê que colonizem a área após as alterações provocadas pelo desmatação realizada na fase de construção. Serão favorecidos pequenos répteis, aves que utilizem, e beneficiem de, preferencialmente espaços abertos (como cotovias e escrevedeiras) e pequenos mamíferos (como coelhos e ratinhos-ruivos); assim como espécies típicas de orlas (ex. morcegos do género *Pipistrellus*). Considerando a natureza esporádica destas manutenções na faixa de

servidão, caracteriza-se este impacte como negativo, indireto, provável, permanente, reversível, reduzido, local, e de significância baixa.

6.7.3.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas
- Regularização e limpeza do terreno

O desmantelamento da CSF implica perturbação de origem antropogénica, semelhante à identificada para a fase de construção. Pode resultar em situações de fuga de espécies mais sensíveis, assim como de mortalidade acidental. Assim, este impacte é classificado como negativo, indireto, provável, temporário, reversível, reduzido, local, e de significância baixa.

Por outro lado, a recuperação paisagística da área de implantação do Projeto permitirá a recuperação dos biótopos anteriormente existentes e, consequentemente, a ocupação destas áreas pela biodiversidade local. Embora a recuperação paisagística e a ocupação pela biodiversidade local representem um benefício ambiental claro (impacte positivo), a sua magnitude é limitada ao âmbito local e à área de implantação do Projeto. Além disso, a recuperação dos biótopos originais pode não ser total ou imediata, dependendo da resiliência do ecossistema e das medidas de gestão implementadas. Assim, este impacte é caracterizado como positivo, indireto, certo, permanente, reversível, de magnitude reduzida, local, e de significância média.

6.7.3.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.36 - Síntese de avaliação de impactes na fauna

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Negligenciável	
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção	Negativo, de baixa significância	
Movimentos de terras e regularização do terreno		
Construção da vedação da CSF		
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos		

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Construção de valas de cabos		
Criação/melhoria de acessos		
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS		
Abertura dos caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios		
Transportes e circulação de veículos e maquinaria	Negligenciável	
Fase de exploração		
Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas	Negativo, de baixa significância	Negativo, de baixa significância
Fase de desativação		
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negativo, de baixa significância	
Regularização e limpeza do terreno	Positivo, de média significância	

6.7.4 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

Fase de Licenciamento

- Elaborar o Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra (PAAO), que constitui o documento que sistematiza e reúne todas as medidas de gestão ambiental e o planeamento da execução de todas as atividades de obra, nomeadamente a identificação, pormenorização, faseamento e calendarização das medidas de minimização decorrentes do procedimento de AIA. O PAAO integrará os seguintes elementos documentais complementares:
  - Planta de Condicionantes – incluindo todas as questões identificadas em sede de AIA, com especial destaque para o respeito das Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP), proteção de ocorrências patrimoniais, valores naturais e bens culturais e/ou turísticos identificados na área de intervenção do Projeto e respetiva envolvente;
  - Plano de Ações de Formação e Sensibilização Ambiental de todo o pessoal afeto à obra;

- Planta de Estaleiro, com a identificação e localização do estaleiro e outras áreas de apoio à obra;
- Plano de Acessos.

- Elaborar o Projeto de Intervenção Paisagística (PIP) de acordo com o definido no Plano de Integração Paisagística elaborado no âmbito do EIA;
- Preparar ações de sensibilização ambiental direcionadas para a especificidade das diferentes atividades da obra e formação dos trabalhadores envolvidos na fase de construção. Garantir no arranque da obra, antes de dar início a cada uma das atividades específicas, que todos os trabalhadores envolvidos estão devidamente informados das condutas a adotar, dando especial atenção às ações de obra suscetíveis de provocar impactes ambientais e para as quais a implementação de medidas de minimização e boas práticas adequadas é essencial. Neste contexto, devem ser enfatizados os aspetos relacionados à ecologia, assegurando a proteção das espécies mais importantes para a conservação, além do reconhecimento de espécies exóticas invasoras para evitar a sua propagação;
- Nos acessos a construir não deverão ser utilizados materiais impermeabilizantes, mas sim inertes de origem local ou com a mesma coloração da rocha na envolvente, para que o seu traçado não assuma demasiado contraste relativamente às zonas adjacentes;
- Sinalizar e balizar as quercíneas a proteger;
- Os apoios da Linha Elétrica deverão evitar a afetação de quercíneas;
- A iluminação exterior da Subestação ou a prevista para outras zonas do Projeto não deve ser geradora de poluição luminosa, sobretudo à noite, devendo acautelar todas as situações que conduzam a um excesso de iluminação artificial;
- Manter as faixas de proteção nas áreas vedadas com condições favoráveis ao aumento da biodiversidade, beneficiando as plantas e as diferentes espécies animais, como os invertebrados, as aves que nidificam no solo, os répteis e os pequenos mamíferos.

<u>Fase de construção</u>

Atendendo a que os impactes gerados na fase de construção são, na maioria, minimizáveis pela adoção de medidas de minimização, que devem ser implementadas pela entidade executante, devendo integrar os respetivos Cadernos de Encargos, enuncia-se seguidamente um conjunto de medidas de boas práticas ambientais para a fase de construção.

O conjunto de medidas de mitigação propostas baseou-se, entre outras, nas recomendações gerais da Autoridade de AIA para a fase de construção (APA, 2016).

- Assegurar que a iluminação de obra, incluindo os estaleiros, seja dirigida, o mais possível, segundo a vertical, e apenas sobre os locais que efetivamente seja exigida de forma a diminuir a perturbação da fauna durante o período noturno;
- Efetuar um acompanhamento ambiental da construção que valide e verifique os limites da obra, assim como a implementação das medidas propostas;
- Limitar a velocidade de circulação para salvaguardar a camada superficial do solo e fortalecer a vegetação, além de ajudar a reduzir a poluição sonora e atmosférica;
- Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação;
- Garantir que todos os materiais usados em obra são provenientes de fornecedores locais sem a presença de espécies vegetais invasoras;
- Proteger as formações vegetais existentes na envolvente direta das áreas de intervenção, em particular os povoamentos de quercíneas, os quais terão de ser devidamente identificados e balizados numa área coincidente com a projeção da sua copa;
- Balizar o domínio público hídrico (habitats 92D0pt1 e 6420) para prevenir a afetação;
- Todas as ações de desmatação, decapagem e limpeza dos solos devem ser limitadas à área estritamente necessária, reduzindo ao máximo a exposição dos solos aos elementos erosivos. Sempre que viável, delimitar ou balizar estas áreas de modo que o seu limite seja evidente e não haja afetação das áreas adjacentes. As áreas de apoio devem localizar-se dentro das áreas já intervencionadas, limitando a desmatação ao mínimo. Nas áreas a intervir, onde não é necessário movimentar terras, a desmatação deverá ser através de corte raso (corta-matos) e rechega do material cortado. Sempre que possível, realizar apenas o decote da vegetação, a fim de evitar a criação de áreas suscetíveis à invasão de espécies exóticas;
- Em todas as áreas onde ocorram mobilizações do solo deverá proceder-se à prévia decapagem dos solos. Esta terra viva deverá ser devidamente protegida e ser utilizada posteriormente na recuperação das áreas afetadas pela obra ou para recobrimento das plataformas e dos taludes criados;

- Os trabalhos de desmatação e de remoção da camada superficial dos solos devem observar como necessários os seguintes requisitos:
  - A gestão diferenciada da biomassa e dos solos resultantes, respetivamente, das ações de desmatação e da decapagem dos solos;
  - Recuperação de todas as áreas intervencionadas.
- Os solos decapados deverão ser armazenados em pargas, protegidas da movimentação da maquinaria da obra, a fim de garantir a preservação da qualidade destes solos;
- As zonas selecionadas para desmatação ou corte de árvores, quer nas áreas de implantação da CSF quer para definição das faixas de gestão de combustível da Linha Elétrica, devem ser balizadas de forma bem visível, a fim de permitir a rápida identificação dos seus limites em qualquer instante;
- Os resíduos verdes resultantes da desmatação, decapagem e limpeza do terreno devem ser estilhados e espalhados no solo sempre que não forem detetadas espécies alóctones com comportamento invasor na proximidade, a fim de prevenir a sua propagação;
- Todo o material lenhoso resultante da limpeza dos terrenos, que não seja estilhado, deverá ser prontamente retirado do local de forma a não constituir um foco de propagação de incêndio;
- As ações de desmatação, desflorestação, corte ou decote de árvores devem ser feitas recorrendo a meios que integrem mecanismos de retenção de eventuais faíscas, a fim de minimizar o risco de incêndio;
- As ações de escavação e aterro devem ser iniciadas logo após a decapagem dos solos, a fim de assegurar que estas áreas ficam expostas aos elementos erosivos durante o menor período temporal possível, enquanto se garante que não haverá a repetição de ações, tal como a desmatação, numa mesma área;
- Implementação do Plano de Controlo de Erosão;
- Interditar qualquer tipo de armazenamento de materiais, incluindo os resultantes das escavações e da decapagem dos solos, a menos de 10 m das linhas de água;
- Assim que as frentes de obra forem sendo encerradas deverá dar-se início à recuperação ambiental e paisagística de todas as áreas afetadas, repondo o solo decapado e procedendo às respetivas plantações e sementeiras, de acordo com o determinado no PRAI/PIP;

- Limitar a desmatação para a construção e/ou melhoramento dos acessos à área estritamente necessária e salvaguardar, sempre que possível, os seguintes aspetos:
  - Reduzir, ao mínimo indispensável, a largura da via, a dimensão dos taludes, as movimentações de terras e, se aplicável, o corte de vegetação;
  - Caso haja necessidade de proceder ao corte de vegetação, a afetação de vegetação ripícola e de espécies ameaçadas ou protegidas deve ser evitada;
  - No atravessamento de zonas de depressão, instalar valas de drenagem ou dispositivos adequados que facilitem a escorrência natural das águas;
  - Evitar e contornar, sempre que possível e aplicável, áreas de habitats naturais.
- Todos os acessos abertos especificamente para a obra e que não venham a ter utilização posterior devem ser desativados e reabilitados, garantindo-se a reposição da situação inicial, através da descompactação do solo e espalhamento do solo decapado.
- Assegurar que o movimento dos veículos afetos à construção se efetua preferencialmente nos acessos existentes e interditar a movimentação indiscriminada de maquinaria e equipamento fora dos limites definidos para a obra;
- Assegurar que o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado é efetuado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras, que podem pôr em causa os processos fotoquímicos da flora e afetar o comportamento da fauna;
- Proceder à aspersão controlada de água, sempre que considerado necessário nos períodos secos e ventosos, das zonas de trabalho ou acesso de veículos, a fim de evitar a emissão e suspensão de poeiras;
- Selecionar equipamentos e máquinas com bom desempenho ambiental;
- Proceder à manutenção e revisão periódica de toda a maquinaria e veículos da obra, a fim de garantir a manutenção das suas normais condições de funcionamento e, desta forma, a minimização das emissões acústicas e gasosas, prevenindo o risco de contaminação dos solos e das águas.

<u>Fase de Exploração</u>

- As ações relativas à exploração e manutenção deverão restringir-se às áreas já ocupadas;

- Para minimizar o risco de mortalidade na CSF, recomenda-se que qualquer iluminação existente nos painéis solares esteja desligada ao longo da noite para evitar a atração de quirópteros. Se por razões de segurança for necessário que a iluminação esteja temporariamente ligada, recomenda-se que sejam utilizadas células de deteção de movimento associadas a temporizadores, de modo que esteja ligada apenas por curtos períodos;
- Deverá ser garantida a manutenção e limpeza das valas de drenagem de águas pluviais dos acessos internos da CSF;
- As intervenções de controlo da vegetação deverão ser executadas entre setembro e fevereiro, de forma a não afetar o ciclo reprodutor da fauna e flora;
- É proibido o uso de herbicidas para controlar a vegetação;
- Considerar o uso sustentável da água durante a limpeza dos painéis fotovoltaicos.

Fase de Desativação

- Infraestruturas e acessos afetados pelo Projeto deverão ser alvo de processos que assegurem a eliminação de todas as estruturas superficiais e limpeza de todos os materiais e resíduos, eliminando todas as plataformas criadas para implantação das estruturas, e a mobilização dos solos, promovendo a sua descompactação;
- Limitar a perturbação do solo durante o processo de desmantelamento;
- Garantir a eliminação segura de resíduos sólidos e líquidos durante a desmontagem das componentes do Projeto;
- Deverá ser garantido que no final da desativação, os acessos criados serão repostos;
- Deve ser evitada a realização de trabalhos em período noturno para diminuir os fatores de perturbação sobre a atividade dos quirópteros e também o risco de atropelamento;
- No desmantelamento da CSF, deverão ser adotadas as melhores práticas disponíveis no mercado para disposição final dos componentes dos painéis fotovoltaicos, incluindo as estruturas e cablagem. Deverão ser priorizadas soluções de reutilização e reciclagem dos materiais;
- Assegurar a desmontagem segura dos painéis e da cablagem elétrica, do manuseamento e eliminação seguros de materiais perigosos e da conformidade com os requisitos legais.

Medidas de Compensação

Considerando o determinado na legislação em vigor que estabelece medidas de proteção ao sobreiro e à azinheira (DL n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação, alterado pelo DL n.º 155/2004, de 30 de junho, e pelo DL n.º 11/2023, de 10 de fevereiro), o abate de azinheiras em contexto de povoamento deve ser compensado por uma área, no mínimo, 1.25 vezes maior do que a área de povoamento afetado. Os 2 povoamentos de azinheira identificados no interior da área da CSF serão integralmente preservados. Dos restantes exemplares inventariados, foram identificados vários pequenos núcleos, os quais, para efeitos de ponderação da área de compensação, foram considerados de elevado valor ecológico. Assim, no âmbito do Projeto é proposta a conversão de 6.97 hectares de pequeno núcleo de valor ecológico elevado de azinheira para implantação da CSF de Terra Ruiva a concretizar por criação de 8.71 hectares de nova área de povoamento de azinheira (ver PCAQ – Plano de compensação pelo Abate de Quercíneas no Anexo V).

6.7.5 Impactes Residuais

Foi realizada a avaliação dos impactes ambientais após a implementação das medidas de minimização e compensação enunciadas nas secções anteriores, que correspondem aos impactes residuais, ou seja, aqueles que não são passíveis de mitigação.

A avaliação dos impactes residuais de um determinado Projeto envolve sempre algum grau de incerteza, sendo difícil prever a eficácia de algumas medidas, por estas se encontrarem dependentes de fatores, internos e externos, ao Projeto.

Desta análise verifica-se que todos os efeitos previstos induzidos pelo Projeto passam a ter um impacte negligenciável, exceto o abate de quercíneas e o incremento das condições favoráveis para a instalação de espécies de flora invasoras, que mantêm um impacte negativo de baixa significância.

6.8 QUALIDADE DO AR

6.8.1 Fase de construção

A fase de construção corresponde à execução dos trabalhos de implantação do Projeto. As obras de construção civil incluem a construção dos acessos, trabalhos de terraplanagem, limpeza e nivelamento, para instalação da estrutura de suporte fotovoltaica, sistemas de drenagem, valas e

condutas para cabos elétricos, postos de transformação, fundações de edifícios, montagem de estruturas metálicas, construção de edifícios, vedações e portões.

As ações consideradas geradoras de impactes ao nível da Qualidade do Ar, na fase de construção do Projeto, são as seguintes:

- Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário
- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção
- Movimentos de terras e regularização do terreno
- Construção da vedação da CSF
- Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos
- Construção de valas de cabos
- Criação/melhoria de acessos
- Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS
- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção
- Recuperação das áreas intervencionadas

A fase de construção da CSF tem uma duração prevista de 13 meses e da Linha Elétrica de 4,5 meses, cujos trabalhos serão simultâneos com a CSF. O tráfego de veículos pesados gerado pela obra será irregular ao longo de toda a fase de construção, prevendo-se que os trabalhos originem um volume total de 250 veículos, considerando-se um pico máximo diário de 3 veículos pesados, o que representa 6 movimentos diários.

O regime de funcionamento será diurno e apenas em dias úteis, prevendo-se a utilização dos equipamentos indicados no Quadro 6.37, os quais correspondem a marcas e modelos comumente utilizados em obras de construção civil.

Quadro 6.37 - Equipamentos afetos à fase de construção

	Equipamento	Marca	Modelo	Quantidade	Potência (kW)
CSF + Linha Elétrica	Multifunções	Caterpillar	IT38H	2	133
	Retroescavadora	Caterpillar	428C	5	58
	Giratórias	Caterpillar	330 BLN	2	195
	Estacadoras	Orteco	HD 1000	2	33
	Perfuradoras	Atlas Copco	Power Roc C30	2	119
	Geradores diesel	Atlas Copco	QAS 108	2	92
	Grua móvel	Terex	RT45	1	129
	Camião-Betoneira	Mercedes-Benz	Arocs 3240B	1	290

Assim, e de forma conservadora, isto é, para ser considerada a situação mais desfavorável para os recetores sensíveis na envolvente à área de Projeto, optou-se por considerar as atividades da fase de construção a ocorrerem em simultâneo. O regime de funcionamento considerado foi contínuo e simultâneo, ou seja, considerando que todos os equipamentos estarão em funcionamento ao mesmo tempo, distribuídos de forma uniforme pela área de Projeto. O tráfego rodoviário gerado na fase de construção para circulação de pessoal não foi considerado, dado que se prevê que os funcionários não se deslocarão em transporte próprio, mas sim em transporte coletivo da entidade executante, que reduzirá, significativamente, o impacte associado a esses fluxos de pessoal.

Emissões provenientes dos gases de escape

Relativamente às máquinas e equipamentos que serão utilizados, deverão respeitar a legislação específica que define os valores limite de emissão de poluentes gasosos e de partículas a emitir pelos motores de combustão interna. O Decreto-Lei n.º 50/2019, de 16 de abril, assegura a execução na ordem jurídica interna do disposto no Regulamento (UE) n.º 2016/1628 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de setembro, que estabelece os requisitos respeitantes aos limites de emissão de gases e partículas poluentes e à homologação de motores de combustão interna para máquinas móveis não rodoviárias, que altera os Regulamentos (UE) n.º 1024/2012, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro, e n.º 167/2013, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de fevereiro, e que revoga a Diretiva n.º 97/68/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro. Relativamente ao tipo de máquinas e equipamentos, dotados de motor a combustão de potência útil igual ou superior 56 kW, passíveis

de emitir poluentes atmosféricos, previstos para as diferentes fases de construção, são as constantes no Quadro 6.38.

Na impossibilidade de determinar as emissões específicas de cada equipamento afeto à obra, a avaliação de impacte baseou-se num cenário conservador. Para o efeito, os fatores de emissão de poluentes atmosféricos utilizados correspondem aos valores limite máximos permitidos pelo Regulamento (UE) n.º 2016/1628 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de setembro.

Quadro 6.38 - Valores máximos das emissões de CO, NO_X e de partículas, para motores de ignição por compressão que funcionem a uma velocidade não constante, Regulamento (UE) 2016/1628

Potência útil (kW)	CO (g/kWh)	NOx (g/kWh)	PT[(1)] (g/kWh)
P > 560	3.5	3.5	0.045
130 ≤ P < 560	3.5	0.4	0.015
560 ≤ P < 130	5	0.4	0.015

[(1)]PT – Partículas totais.

Tendo como base os fatores de emissão e as características (idade e potência) da máquina ou equipamento utilizado, estimaram-se as emissões de CO, NO_X e partículas (Quadro 6.39). As emissões de partículas provenientes dos gases de escape de motores de combustão são dominadas por partículas finas e ultrafinas (diâmetro <10 µm), pelo que a fração PM_{10} representa a quase totalidade do material particulado emitido. Assim, para efeitos do presente estudo, considera-se os dois parâmetros equivalentes.

Quadro 6.39 - Estimativa de emissão de poluentes atmosféricos das máquinas e equipamentos a utilizar na fase de construção

	Equipamento	Marca	Modelo	Quant.	Potência (kW)	CO (g/h)	NOx (g/h)	PM_{10}[(1)] (g/h)
CSF + Linha Elétrica	Multifunções	Caterpillar	IT38H	2	133	931	106	4
	Retroescavadora	Caterpillar	428C	5	58	1450	116	4
	Giratórias	Caterpillar	330 BLN	2	195	1365	156	6
	Perfuradoras	Atlas Copco	Power Roc C30	2	119	1190	95	4
	Geradores diesel	Atlas Copco	QAS 108	2	92	920	74	3
	Grua móvel	Terex	RT45	1	129	645	52	2
	Camião-Betoneira	Mercedes-Benz	Arocs 3240B	1	290	1015	116	4

[(1)]PM10 ≈ PT (Partículas totais).

Para além das emissões resultantes do funcionamento do motor existem emissões de partículas resultantes da laboração das máquinas. A quantificação destas emissões é, no entanto,

extremamente difícil de realizar, sendo maioritariamente grosseiras (diâmetro aerodinâmico superior a 10 µm) e não transportadas a longas distâncias.

Circulação de máquinas e equipamentos em área não pavimentada

O percurso das partículas entre o local de emissão e o local de deposição depende da sua dimensão, da sua densidade, do tipo de solo das zonas envolventes e das características do vento. Tipicamente, a distância percorrida pelas partículas, com ventos de velocidade média (16 km/h), é de 6-9 m para partículas de dimensão superior a 100 µm, e de algumas dezenas de metros para partículas de dimensões entre 30 a 100 µm. As partículas finas, nomeadamente de diâmetro inferior a 10 µm, mantêm-se suspensas durante períodos mais longos, pelos fenómenos de turbulência da atmosfera, podendo alcançar maiores distâncias (EPA, 1995).

Quando um veículo/máquina/equipamento circula numa área não pavimentada, o contacto com o pavimento provoca a pulverização do material superficial. As partículas são suspensas pelo movimento dos rodados do veículo e a superfície de terreno é exposta a correntes de ar em movimento turbulento. A esteira provocada pelo veículo em movimento continua a atuar sobre a superfície após a passagem do mesmo. A quantidade de partículas geradas por segmento de via não pavimentada varia linearmente com o volume de tráfego. As emissões dependem das características do solo e das características do tráfego. As emissões de partículas variam ainda em função do conteúdo em partículas de diâmetro aerodinâmico inferior a 75 µm presentes no material superficial da via (EPA, 2006).

As emissões de partículas para veículos a circularem em áreas não pavimentadas, considerando o piso seco e zonas industriais, podem ser estimadas com base em fatores de emissão obtidos na literatura, como por exemplo pela seguinte equação (EPA, 2006).

$$E = k\left(\frac{s}{12}\right)^{a}\left(\frac{W}{3}\right)^{b}$$

E – fator de emissão g/kpv (gramas por quilómetro percorrido por veículo)

s – conteúdo em partículas de diâmetro aerodinâmico inferior a 75 µm presentes no material superficial da via (%)

k, a, b – constantes empíricas

W – peso do veículo (ton)

Tendo em consideração a inexistência de informação relativa ao conteúdo em partículas de diâmetro aerodinâmico inferior a 75 µm presentes no material superficial da via, o valor considerado foi de 5 % de acordo com EPA (2006). Com base na equação anterior, aplicando o

valor das constantes da bibliografia (Quadro 6.40) e os dados relativos às máquinas utilizadas na fase de construção com maior capacidade e necessidade de movimentação, com um peso superior a 2 ton (Quadro 6.41), realizou-se uma estimativa de emissões de partículas provocadas pela circulação em áreas não pavimentadas nas áreas intervencionadas (Quadro 6.42).

Quadro 6.40 - Valor das constantes da equação utilizada para estimar as emissões de PM_{10} de veículos a circularem em vias não pavimentadas

Constante	
k (g/vkp)	422.8
a	0.90
b	0.45

Fonte: EPA (2006).

Quadro 6.41 - Características da circulação das máquinas e equipamentos a circular em vias não pavimentadas a utilizar na fase de construção

Equipamento	Quant.	Peso aproximado (ton)	km percorridos por veículo por hora
Multifunções (Caterpillar IT38H)	2	16	0.5
Retroescavadora (Caterpillar 428C)	5	6	0.5
Giratória (Caterpillar 330 BLN)	2	18	0.5
Grua móvel (Terex RT45)	1	19	0.1
Camião betoneira (Mercedes-Benz Arocs 3240B)	1	32	0.5

Quadro 6.42 - Estimativa de emissões de partículas provocadas pelo tráfego a circular em vias não pavimentadas a utilizar na fase de construção

Equipamento	n.º	Emissões de PM_{10} (g/h)
Multifunções (Caterpillar IT38H)	2	408
Retroescavadora (Caterpillar 428C)	5	657
Giratória (Caterpillar 330 BLN)	2	431
Grua móvel (Terex RT45)	1	44
Camião betoneira (Mercedes-Benz Arocs 3240B)	1	279

Os fatores de emissão, resultantes das emissões provenientes dos gases de escape das máquinas e equipamentos e da circulação em área não pavimentada, utilizados na modelação, encontram-se descritos no Quadro 6.43.

Quadro 6.43 - Emissões provenientes dos gases de escape das máquinas e equipamentos e da circulação em área não pavimentada a utilizar na modelação

	Equipamento	Marca	Modelo	Quant.	CO (g/h)	NO_2 (g/h)	PM_{10} (g/h)
CSF + Linha Elétrica	Multifunções	Caterpillar	IT38H	2	931	11	412
	Retroescavadora	Caterpillar	428C	5	1450	12	661
	Giratórias	Caterpillar	330 BLN	2	1365	16	436
	Perfuradoras	Atlas Copco	Power Roc C30	2	1190	10	4
	Geradores diesel	Atlas Copco	QAS 108	2	920	7	3
	Grua móvel	Terex	RT45	1	645	5	46
	Camião-Betoneira	Mercedes-Benz	Arocs 3240B	1	1015	12	283

Emissões do motor de combustão por veículos pesados de carga

A circulação de veículos com a finalidade de cargas e descargas no caminho de acesso à obra apresenta um contributo negativo nos níveis da qualidade do ar junto dos recetores sensíveis. A previsão das emissões de CO, NO_2 e PM_{10} foi elaborada considerando o pior cenário em termos de emissões, isto é, um pico máximo diário de 3 veículos pesados, o que representa 6 movimentos diários, considerando como principais vias de escoamento EM505, EN397 e EN124.

Ainda, e considerando que as cargas e descargas são efetuadas com recurso às mais variadas marcas e modelos de camião, achou-se pertinente definir para este cenário, uma tipologia genérica de camião, Standard Euro VI, articulado com semi-reboque. O número de passagens de veículos por hora estimado para o trajeto encontra-se apresentado no Quadro 6.44.

Quadro 6.44 - Estimativa de passagens previstas para cargas e descargas de material consideradas

Veículo	n.º de veículos/dia	n.º de passagens/dia	n.º de passagens/hora [(1)]
Articulado 20- 28t	3	6	0.75

[(1)] Tráfego médio horário calculado de acordo com as horas de trabalho diárias previstas (8 horas/dia).

Os fatores de emissão utilizados foram obtidos por aplicação da metodologia proposta no Guia "EMEP/EEA emission inventory guidebook 2023 – Update 2025- Part B- 1.A.3.b.i-iv: Exhaust emissions from road transport" (2025) e são apresentados no Quadro 6.45.

Quadro 6.45 - Fatores de emissão de CO, NOx e PM_{10} considerados para os veículos utilizados nas cargas e descargas

Veículo	Combustível	Segmento	Euro standard	Inclinação	Carga	Velocidade ($km.h^{-1}$)	CO (g/km)	NO_x (g/km)	Part. (g/km)
Camião típico de expedição	Diesel	Articulado 20- 28t (DPF+SCR)	Euro VI	0 %	50%(1)	50	0.128	0.244	0.005

(1) Considerada uma carga de 100% nas viagens de ida e 0% nas viagens de retorno, o que se reflete numa carga média estimada de 50%.

Modelação da qualidade do ar

Na estimativa das concentrações de poluentes foi utilizado um modelo de dispersão Gaussiano para fontes pontuais e fontes em linha, com os seguintes pressupostos (Turner, 1994):

- O caudal mássico de emissão do poluente é contínuo e não varia com o tempo; durante o transporte de poluentes entre a fonte e o recetor;
- A massa emitida pela fonte mantém-se na atmosfera, ou seja, nenhum material é removido por reação química, por sedimentação, por gravidade ou por impacto turbulento;
- As condições meteorológicas são constantes com o tempo, entre a fonte e o recetor;
- O perfil de concentração média no tempo (sobre uma hora) a qualquer distância na direção transversal e horizontal (perpendicular ao percurso de transporte) é bem representado por uma distribuição Gaussiana.

O modelo permite ao utilizador definir os parâmetros meteorológicos, o tipo de fonte e respetivo fator de emissão e as posições dos recetores.

Para a modelação da qualidade do ar foram considerados os seguintes pressupostos para o pior cenário em termos de poluição atmosférica:

- A área em que se movimentam as máquinas e equipamentos encontra-se seca;
- As emissões de máquinas e equipamentos imediatamente à saída do motor não consideram qualquer dispositivo de pós-tratamento do escape;
- O funcionamento contínuo dos equipamentos durante toda a jornada de trabalho;
- Não foram consideradas as emissões de partículas resultantes da ação do vento sobre o solo da área em análise;
- Relativamente ao poluente NO_2 foi considerada uma percentagem média de NO_2 nas emissões de NO_x de 10%, em linha com as indicações do Guia "EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019 – Part B- 1.A.3.b.i-iv: Exhaust emissions from road transport" (Ntziachristos e Samaras, 2019);

- Relativamente às partículas PM_{10} e na ausência de fatores de emissões específicos, foi considerado o pior cenário, isto é, um somatório das partículas PMne e PMe e conversão total em PM_{10}.

A modelação da dispersão de poluentes baseou-se em dois cenários distintos: um normal e um crítico. O **cenário normal** teve como objetivo estimar as concentrações de poluentes em condições médias. Para tal, utilizaram-se as médias anuais de velocidade e direção do vento registadas na estação meteorológica mais próxima da área de estudo (Faro/Aeroporto), assumindo-se ainda uma estabilidade atmosférica neutra e tempo seco (sem precipitação). Por sua vez, o **cenário crítico** focou-se na simulação de condições meteorológicas altamente desfavoráveis, avaliando especificamente o impacto gerado quando o vento transporta os poluentes diretamente na direção dos recetores sensíveis mais próximos e sem precipitação.

A estimativa da contribuição da obra em análise para as concentrações de poluentes nos recetores sensíveis mais próximos da área de Projeto, identificados no Quadro 6.46, obtidas através de modelação, é apresentada no Quadro 6.47. A significância das estimativas obtidas pode ser obtida comparando com os valores legislados.

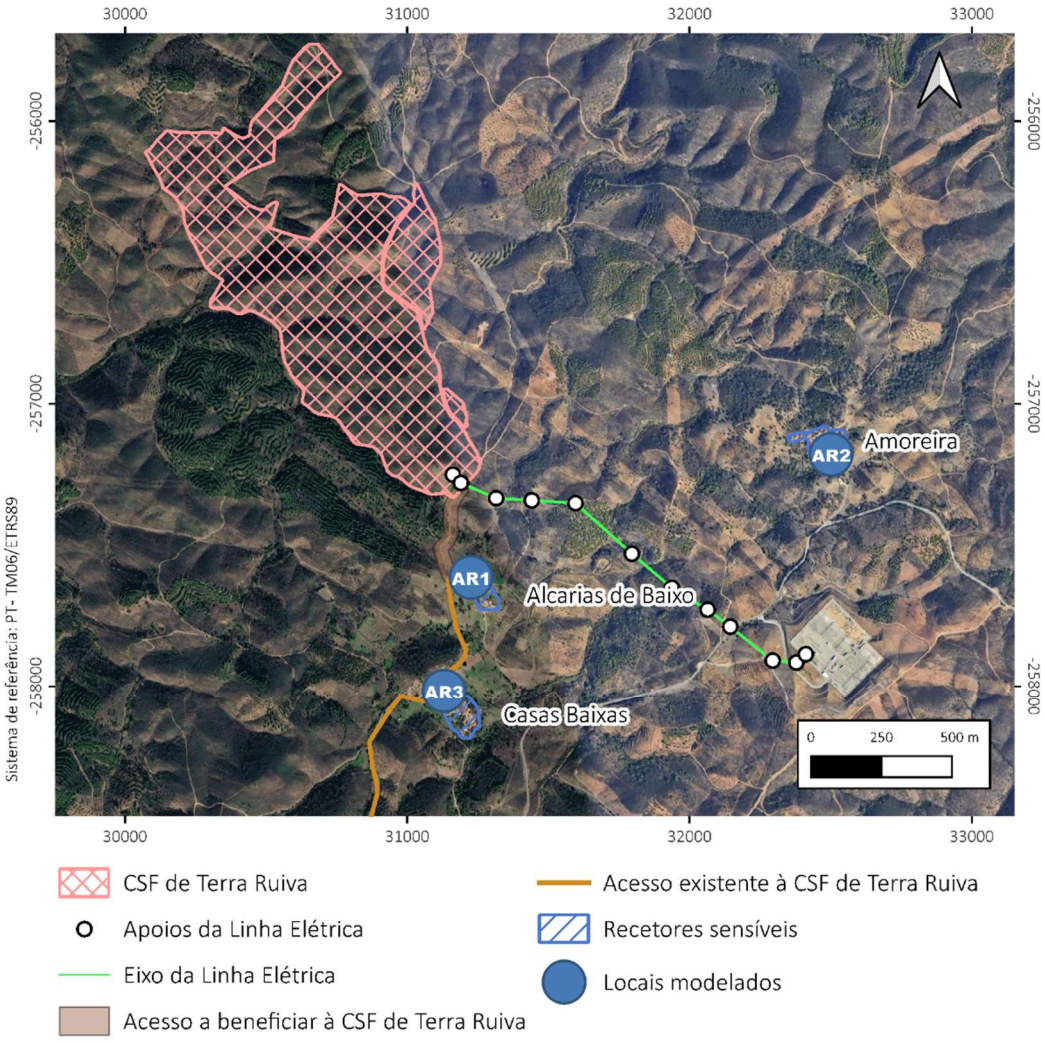


Figura 6.21 - Recetores sensíveis mais próximos do Projeto, alvo de análise dos resultados da modelação da qualidade do ar

Quadro 6.46 – Características dos recetores sensíveis mais próximos do Projeto, alvo de análise dos resultados da modelação da qualidade do ar

Local	Características
AR1	Conjunto de recetores sensíveis da localidade de Alcarias de Baixo, localizados a cerca de 300 m a sudeste da CSF Terra Ruiva e a sul/sudoeste da Linha Elétrica a 60 kV.
AR2	Conjunto de recetores sensíveis da localidade de Amoreira, localizados a cerca de 1 000 m a este da CSF Terra Ruiva e 650 metros a nordeste da Linha Elétrica a 60 kV.
AR3	Conjunto de recetores sensíveis da localidade de Casas Baixas, localizados a cerca de 700 m a sul/sudeste da CSF Terra Ruiva e a sudoeste da Linha Elétrica a 60 kV.

Quadro 6.47 - Estimativa da contribuição da obra em análise para as concentrações de poluentes nas habitações mais expostas, obtida através de modelação

Local	Cenário	NO_2 ($\mu g/m^3$)	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	CO ($\mu g/m^3$)	Observações
AR1 Alcarias de Baixo	Normal	2.27	0.02	0.58	Na modelação foi considerada a direção do vento média anual obtida na estação meteorológica de Faro
	Crítico	7.23	0.07	1.83	Na modelação foi considerada a direção do vento de Nordeste
AR2 Amoreira	Normal	0.37	0.00	0.09	Na modelação foi considerada a direção do vento média anual obtida na estação meteorológica de Faro
	Crítico	2.05	0.02	0.52	Na modelação foi considerada a direção do vento de Oeste
AR3 Casas Baixas	Normal	0.62	0.01	0.15	Na modelação foi considerada a direção do vento média anual obtida na estação meteorológica de Faro
	Crítico	5.23	0.05	1.34	Na modelação foi considerada a direção do vento de Nordeste

Através da análise dos resultados obtidos por modelação, é possível concluir que, quer para o cenário normal, quer para o cenário crítico, a estimativa das concentrações de CO, NO_2 e PM_{10} junto dos recetores sensíveis mais próximos da área de Projeto é praticamente vestigial quando comparada com o valor limite para a proteção da saúde humana de 10 mg/m^3 para o CO, 40 $\mu g/m^3$ para o NO_2 e 50 $\mu g/m^3$ para as PM_{10}.

Salienta-se, no entanto, que a ação erosiva do vento sobre o solo exposto não foi considerada na modelação por não se ter obtido fatores de emissão adequados e, quer os fatores de emissão considerados, quer o modelo Gaussiano, têm uma incerteza elevada.

Assim, a fase de construção do Projeto em estudo contribuirá para as emissões de poluentes atmosféricos, principalmente de partículas na fase de movimentações de terras. No entanto, e uma vez que a contribuição em análise para as concentrações de poluentes nas habitações mais expostas, obtida através de modelação, são consideradas nulas. A emissão de poluentes atmosféricos terminará após o final da fase de construção e espera-se que as concentrações de partículas PM_{10} observadas junto dos recetores sensíveis mais expostos se prevejam inferiores aos valores limite definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010 (versão consolidada). Assim, o impacte será negligenciável.

6.8.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- Produção de eletricidade a partir de fontes renováveis

A fase de exploração do Projeto destaca-se pelo impacte positivo indireto na qualidade do ar, decorrente da produção de energia limpa.

A CSF apresenta uma produção anual estimada de cerca de 92 995 MWh/ano de energia renovável, a produção de uma quantidade equivalente de energia através de vias convencionais implicaria o consumo de combustíveis fósseis e a consequente emissão para a atmosfera de poluentes atmosféricos, associados à sua queima nas centrais termoelétricas, atualmente em funcionamento. Com a implantação deste Projeto, estas emissões serão integralmente evitadas. Este efeito, embora de magnitude reduzida, é considerado positivo, indireto, certo, permanente, irreversível e local, contribuindo para a sustentabilidade ambiental durante a vida útil da infraestrutura. Ainda assim, o impacte tem uma significância baixa, dada a dimensão relativamente reduzida do Projeto.

- Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível e prevenção de ensombramento
- Limpeza dos painéis fotovoltaicos
- Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas

No que diz respeito às atividades operacionais e de manutenção da CSF e da respetiva Linha Elétrica, nomeadamente a limpeza periódica dos painéis, o controlo da vegetação, a manutenção da faixa de gestão de combustível e a circulação de viaturas e maquinaria, os impactes classificam-se como negligenciáveis. O carácter pontual destas operações, aliado a uma circulação rodoviária mínima (associada a apenas 4 trabalhadores em regime não permanente), originará emissões de gases de escape e uma ligeira ressuspensão de poeiras. Estas emissões serão, contudo, residuais, pontuais e localizadas, não provocando qualquer alteração significativa na qualidade do ar na envolvente do Projeto.

6.8.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de desativação
- Regularização e limpeza do terreno

Para a fase de desativação do Projeto prevê-se a ocorrência de impactes negativos semelhantes aos identificados para a fase de construção, associados a situações temporárias, nomeadamente desmontagem dos equipamentos, transporte de equipamentos e materiais, prevendo-se um impacte negligenciável.

6.8.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.48 – Síntese de avaliação de impactes na qualidade do ar

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Negligenciável	
Construção da vedação da CSF		
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos		
Construção de valas de cabos		
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS		
Recuperação das áreas intervencionadas		
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção		
Movimentos de terras e regularização do terreno		
Criação/melhoria de acessos		
Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios		
Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção		
Fase de exploração		
Produção de eletricidade a partir de fontes renováveis	Positivo, de baixa significância	
Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível e prevenção de ensombramento	Negligenciável	
Limpeza dos painéis fotovoltaicos		

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas		
Fase de desativação		
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negligenciável	
Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de desativação		
Regularização e limpeza do terreno		

6.8.5 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

Fase de construção

- Devem ser escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para a obra, minimizando a passagem junto a recetores sensíveis;
- Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra;
- Proceder à aspersão regular e controlada de água, durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras;
- A saída de veículos para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos e maquinaria;
- Limitar a circulação de máquinas e de recursos humanos às áreas estritamente necessárias;
- A circulação de veículos deverá respeitar as normas de segurança, nomeadamente a redução da velocidade de circulação junto das povoações e junto de recetores sensíveis;
- 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.

6.9 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.9.1 METODOLOGIA

A avaliação de impactes no descritor Clima e Alterações Climáticas tem como objetivo analisar os efeitos do Projeto sobre o sistema climático, bem como a sua vulnerabilidade face às condições climáticas atuais e futuras. Esta avaliação incide sobre as diferentes fases do ciclo de vida do Projeto: construção, exploração e desativação.

A análise integra duas vertentes complementares: (i) a mitigação das alterações climáticas, através da quantificação das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) associadas às atividades do Projeto, da avaliação da perda de capacidade de sequestro de carbono decorrente da remoção de vegetação e da contabilização das emissões evitadas pela produção de energia elétrica renovável; e (ii) a adaptação às alterações climáticas, através da identificação da vulnerabilidade do Projeto às condições climáticas atuais e às projeções futuras, com especial enfoque na ocorrência de fenómenos climáticos extremos.

Na vertente de mitigação, a avaliação contempla as emissões de GEE associadas às diferentes fases do Projeto, a redução da capacidade de sequestro de carbono decorrente da alteração do coberto vegetal e o contributo das ações de integração paisagística previstas para a reposição dessa capacidade. Estas ações incluem a manutenção da vegetação existente, a instalação de coberto vegetal e a plantação de espécies arbóreas e arbustivas, sendo o seu contributo considerado no balanço global de carbono do Projeto.

A avaliação dos impactes climáticos assenta numa abordagem integrada do ciclo de vida do Projeto, considerando os contributos para a emissão de GEE e os benefícios associados à substituição de fontes de energia convencionais por energia renovável. São ainda considerados os efeitos cumulativos e o contributo do Projeto para os objetivos nacionais e europeus de descarbonização e transição energética.

<u>Metodologias de cálculo de emissões de GEE</u>

A quantificação das emissões de GEE associadas ao Projeto é realizada com base em metodologias reconhecidas internacionalmente, nomeadamente:

- National Inventory Document – Portugal 2026 (NID 2026);
- Calculadora de Emissões de Gases com Efeito de Estufa e fatores de emissão da Agência Portuguesa do Ambiente (APA);

- "2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories".

As emissões são expressas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (ton CO_2eq), considerando os principais gases com efeito de estufa.

Para cada fase do Projeto, são consideradas as seguintes fontes de emissão:

- Consumo de combustíveis fósseis associado à utilização de máquinas e equipamentos;
- Deslocações de pessoal afeto às atividades de construção, exploração e desativação;
- Transporte de materiais e equipamentos;
- Emissões associadas à produção de materiais e equipamentos utilizados na construção, com base em Declarações Ambientais de Produto (DAP), sempre que disponíveis;
- Emissões associadas a atividades de operação e manutenção;
- Emissões associadas à eventual fuga de gases fluorados, nomeadamente SF_6, durante a fase de exploração.

Não são consideradas autonomamente as emissões associadas ao consumo energético interno dos equipamentos durante a fase de exploração, uma vez que estas se encontram já refletidas na produção líquida de energia elétrica considerada para o Projeto, evitando-se assim a dupla contagem dos impactes.

Metodologia de avaliação da capacidade de sequestro de carbono

A avaliação da capacidade de sequestro de carbono é efetuada com base na caracterização do coberto vegetal existente na área de implantação do Projeto e na identificação das áreas sujeitas a remoção de vegetação.

A estimativa da perda de capacidade de sequestro de carbono é realizada considerando a biomassa associada às diferentes tipologias de vegetação afetadas, com base em fatores constantes do National Inventory Document – Portugal 2026 (APA, 2026b) e metodologias recomendadas pelo IPCC.

É igualmente avaliado o contributo das ações de integração paisagística previstas no Projeto para a reposição da capacidade de sequestro de carbono, tendo em conta as áreas intervencionadas, as tipologias de vegetação e as espécies utilizadas, considerando o horizonte temporal de exploração do Projeto.

Metodologia de avaliação das emissões evitadas

A estimativa das emissões de GEE evitadas é realizada com base na produção anual de energia elétrica da CSF e no fator de emissão associado ao sistema eletroprodutor nacional.

Para o efeito, é adotado o fator de emissão da eletricidade publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente, considerando a média móvel de 5 anos para Portugal Continental, de forma a reduzir a variabilidade interanual do *mix* energético.

A quantificação é efetuada através da multiplicação da energia elétrica produzida pelo Projeto pelo fator de emissão considerado, permitindo estimar o volume de emissões evitadas (ton CO_2eq/ano).

Metodologia de avaliação da vulnerabilidade às alterações climáticas

A avaliação da vulnerabilidade do Projeto às alterações climáticas será realizada com base na análise das condições climáticas atuais e das projeções futuras para a região em estudo, considerando diferentes cenários de evolução climática.

Serão analisados os principais fatores de risco associados às alterações climáticas, nomeadamente:

- Aumento da temperatura média e ocorrência de ondas de calor;
- Alteração dos padrões de precipitação;
- Aumento da frequência e intensidade de fenómenos meteorológicos extremos.

A análise terá em consideração o impacte destes fatores no funcionamento, segurança e durabilidade das infraestruturas do Projeto.

6.9.2 MITIGAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.9.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

- Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário
- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção
- Movimentos de terras e regularização do terreno
- Construção da vedação da CSF
- Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos

- Construção de valas de cabos
- Criação/melhoria de acessos
- Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS
- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção
- Recuperação das áreas intervencionadas

A fase de construção da CSF de Terra Ruiva terá uma duração estimada de 13 meses, caracterizando-se por um conjunto de intervenções associadas à instalação da CSF, da Subestação e BESS e da Linha Elétrica, envolvendo atividades de preparação do terreno, construção civil e montagem de equipamentos.

Os trabalhos iniciam-se com a instalação do estaleiro, seguindo-se as operações de desmatação e desflorestação das áreas de intervenção, incluindo a abertura da faixa de proteção da Linha Elétrica, salvaguardando os exemplares de azinheira e sobreiro identificados para preservação. Procede-se igualmente à decapagem nas áreas previstas e armazenamento da terra vegetal, a qual será reutilizada na recuperação final das áreas intervencionadas.

Subsequentemente, realizam-se os movimentos de terras e regularização do terreno, necessários à criação de plataformas para a implantação dos painéis, acessos, Subestação e BESS, PT e Edifício de Comando, bem como a execução das valas de cabos e dos sistemas de drenagem associados.

A fase construtiva inclui ainda a construção da vedação perimetral, a execução das fundações e plataformas das infraestruturas, e a cravação e montagem das estruturas metálicas de suporte dos painéis fotovoltaicos, seguida da instalação dos painéis, inversores e cablagem.

No que respeita à Linha Elétrica, os trabalhos compreendem a abertura de acessos e áreas de trabalho, a execução de fundações dos apoios, a montagem das estruturas metálicas e o lançamento dos cabos condutores e de guarda, culminando com a realização de ensaios e energização.

Ao longo de toda a fase de construção, verifica-se uma intensa circulação de veículos e máquinas, associada ao transporte de materiais, equipamentos e trabalhadores.

A fase final inclui os trabalhos de verificação e comissionamento, a remoção do estaleiro e de materiais sobrantes, e a recuperação das áreas intervencionadas, através da reposição da terra vegetal, modelação do terreno e promoção da regeneração da vegetação, de acordo com o Plano de Integração Paisagística.

Globalmente, a fase de construção caracteriza-se por um conjunto de atividades temporárias, de natureza intensiva e com elevada mobilização de meios humanos e materiais, necessárias à instalação das infraestruturas que permitirão a produção de energia elétrica a partir de fonte renovável.

6.9.2.1.1 EMISSÕES DE GEE ASSOCIADAS ÀS DESLOCAÇÕES DA EQUIPA AFETA À OBRA

Durante a fase de construção, as deslocações da equipa afeta à obra constituem uma fonte de emissões de GEE, resultantes da utilização de veículos ligeiros e, eventualmente, veículos comerciais para transporte de trabalhadores, técnicos e apoio logístico. Estas deslocações incluem trajetos diários entre os locais de residência ou alojamento e a área do Projeto, bem como deslocações associadas à gestão, fiscalização e acompanhamento da obra.

A magnitude destas emissões depende de diversos fatores, nomeadamente do número de trabalhadores envolvidos, da duração da fase de construção, das distâncias percorridas e do tipo de viaturas utilizadas.

Atendendo à ausência de informação detalhada sobre os padrões reais de mobilidade dos trabalhadores, foi realizada uma estimativa com base em pressupostos conservadores, considerando um efetivo médio de cerca de 80 trabalhadores, uma distância média diária de deslocação de 30 km (ida e volta) e uma duração da fase de construção de 13 meses, correspondente aproximadamente a 286 dias úteis. Nestas condições, estima-se uma distância total percorrida da ordem de 686 400 km (Quadro 6.49).

Para a quantificação das emissões foram adotados os fatores constantes do National Inventory Document (APA, 2026b) para veículos ligeiros a gasóleo, correspondentes a 194.91 g CO_2/km, 1.52 mg CH_4/km e 7.13 mg N_2O/km, tendo sido efetuada a conversão para CO_2 equivalente com base nos potenciais de aquecimento global (GWP) do AR5 (IPCC, 2014).

Quadro 6.49 - Estimativa da distância total percorrida relativa às deslocações da equipa afeta à obra

	Quantidades	Unidades
Trabalhadores	80	(n.º)
Distância média diária	30	km
Duração da obra	13	meses
Dias úteis considerados	286	dias
Distância total	686 400	km

Quadro 6.50 - Estimativa das emissões de GEE relativas às deslocações da equipa afeta à obra

GEE	Fator de Emissão (g/km)	Emissão de GEE (kg)	Potencial de aquecimento global (PAG)	Emissão de GEE (ton CO_2eq)
CO_2	194.91	133 786.22	1	133.79
CH_4	0.00152	1.04	28	0.03
N_2O	0.00713	4.89	265	1.30
			Total	135.11

Deste modo, estima-se que as emissões associadas às deslocações da equipa durante a fase de construção sejam de 135.11 ton CO_2eq. Este valor deve ser entendido como uma estimativa indicativa, suscetível de variação em função da origem efetiva dos trabalhadores, da organização logística da obra e do tipo de viaturas utilizadas.

Importa referir que estas emissões têm carácter difuso e dependem fortemente de fatores operacionais externos ao Projeto, podendo ser parcialmente mitigadas através da otimização logística, nomeadamente pela partilha de viaturas, organização de transporte coletivo ou alojamento próximo da área de intervenção.

6.9.2.1.2 EMISSÕES DE GEE ASSOCIADAS À UTILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Durante a fase de construção, a utilização de máquinas e equipamentos constitui uma fonte relevante de emissões de GEE, resultante da combustão de combustíveis fósseis, essencialmente gasóleo, nos equipamentos afetos às diversas operações construtivas previstas.

As principais atividades geradoras destas emissões incluem a desmatação e desflorestação da área de implantação, os movimentos de terras associados à preparação do terreno, a execução e beneficiação de acessos, a abertura e fecho de valas para instalação de cabos, bem como a execução das fundações da Subestação e BESS, PT e Edifício de Comando. Adicionalmente, incluem-se as operações de estacagem e pré-furação para instalação das estruturas de suporte dos painéis fotovoltaicos.

No que respeita à Linha Elétrica, as emissões de GEE associadas à utilização de máquinas resultam das operações de abertura de acessos pontuais, escavação para execução dos maciços de fundação dos apoios, montagem das estruturas metálicas, instalação de cabos e restantes trabalhos de construção associados, implicando igualmente o recurso a máquinas pesada e equipamentos auxiliares.

De acordo com a informação do Projeto, estas atividades implicam a utilização de diversos equipamentos, designadamente 2 multifunções, 5 retroescavadoras, 2 giratórias, 2 estacadoras, 2 perfuradoras, 1 grua e 2 geradores diesel, para além de veículos de apoio e transporte de trabalhadores. Estes equipamentos serão utilizados de forma contínua ao longo das diferentes fases da obra, tanto na área da CSF, como na Linha Elétrica, nomeadamente nas operações de escavação, carga, transporte interno de materiais, espalhamento e compactação de terras, bem como na montagem das infraestruturas.

A relevância destas emissões é reforçada pela dimensão física das intervenções previstas. O Projeto contempla uma área de intervenção associada a movimentos de terras de cerca de 55 347 m², correspondendo a volumes de 11 069 m³ de decapagem, 20 975 m³ de escavação e 16 692 m³ de aterro, o que implica a utilização intensiva de máquinas pesada durante a fase de construção.

No estaleiro de obra será igualmente assegurado o funcionamento de equipamentos auxiliares, incluindo geradores diesel para fornecimento de energia elétrica, sendo o abastecimento de combustível realizado através de meios móveis, traduzindo-se num consumo significativo de combustível ao longo da fase de construção.

Com base na informação disponibilizada pelo Projeto, estima-se um consumo total de gasóleo de cerca de 90 500 litros durante a fase de construção. Para a quantificação das emissões de GEE associadas à utilização de máquinas e equipamentos foram adotados os parâmetros constantes do National Inventory Document (APA, 2026b).

Para o gasóleo (com uma massa volumétrica de 0.837 kg/l), foi considerado o conteúdo energético de 42.80 MJ/kg, em linha com os valores de referência utilizados no inventário nacional, e um consumo de 90 500l. Para os equipamentos móveis e máquinas, foram utilizados os fatores de emissão aplicáveis a "*off-road vehicles and other machinery*", correspondentes a 74.1 kg CO_2/GJ, 4.2 kg CH_4/TJ e 28.6 kg N_2O/TJ. A conversão para CO_2 equivalente foi efetuada com base nos potenciais de aquecimento global (GWP) do AR5 (IPCC, 2014), designadamente 28 para CH_4 e 265 para N_2O. Considerando ainda uma densidade de 837 kg/m³, estima-se que as emissões de GEE associadas à utilização de máquinas e equipamentos durante a fase de construção sejam da ordem de 265 ton CO_2eq (Quadro 6.51).

Quadro 6.51 – Estimativa das emissões de GEE relativas à utilização de máquinas e equipamentos

GEE	Fator de Emissão (kg/GJ)	Emissão de GEE (kg)	PAG	Emissão de GEE (ton CO_2eq)
CO_2	74.1	240 234.85	1	240.23
CH_4	0.0042	13.62	28	0.38
N_2O	0.0286	92.72	265	24.57
			Total	265.19

Importa referir que estas emissões correspondem exclusivamente à fase de execução da obra, não tendo expressão durante a fase de exploração da CSF, pelo que o seu contributo para o balanço global de emissões do Projeto é limitado no tempo.

6.9.2.1.3 EMISSÕES DE GEE ASSOCIADAS À PRODUÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Durante a fase de construção, as emissões de GEE associadas ao transporte e à produção de materiais constituem uma componente relevante do impacte climático do Projeto. Estas emissões resultam, por um lado, do transporte dos diversos materiais e equipamentos necessários à obra desde os locais de fabrico ou armazenamento até à área de implantação do Projeto e, por outro, dos processos industriais associados à sua produção.

Entre os principais materiais envolvidos incluem-se os painéis fotovoltaicos, estruturas metálicas de suporte, cabos elétricos, transformadores, equipamentos elétricos e materiais de construção associados à execução de acessos, fundações e valas técnicas, com destaque para o betão e estrutura metálica. O transporte destes materiais implica a utilização de veículos pesados, contribuindo para emissões de GEE proporcionais às distâncias percorridas, à carga transportada e ao tipo de combustível utilizado.

Para além das emissões associadas ao transporte, devem ser consideradas as emissões indiretas decorrentes da produção dos materiais, particularmente relevantes no caso de componentes com elevada intensidade energética no seu fabrico, como o betão, as estruturas metálicas e os equipamentos.

<u>Betão</u>

No caso específico do betão, a quantificação das emissões foi realizada com base em dados de Declaração Ambiental de Produto (DAP), tendo sido considerado o módulo A1–A3 correspondente à extração de matérias-primas, transporte intermédio e fabrico do material. Foi adotado um fator de emissão de 202 kg CO_2eq/m³, de acordo com a DAP do Betão Verdi Zero – Central de Leiria, valor representativo do carbono incorporado do betão produzido em Portugal.

Com base nos volumes estimados para as diferentes componentes do Projeto, incluindo fundações da Linha Elétrica, lajes dos PT, bases do BESS e fundações da Subestação, estima-se um volume total de betão da ordem de 399.6 m³, ao qual corresponde uma emissão aproximada de 81 ton CO_2eq (Quadro 6.52).

Quadro 6.52 – Estimativa das emissões de GEE relativas à utilização de betão

	Quantidades	Unidades
Volume de betão	399.6	m^3
Densidade do betão	2 381	kg/ m^3
Massa de betão	951.5	Ton
Fator de emissão	202	kg CO_2 eq/m^3
Emissão de GEE	80.7	ton CO_2

Os módulos A4 (transporte) e A5 (construção) não foram considerados neste âmbito, por forma a evitar dupla contagem, uma vez que estas componentes são tratadas separadamente no cálculo das emissões associadas à logística de obra e à utilização de máquinas.

Elementos metálicos estruturais

No que respeita aos elementos metálicos estruturais galvanizados associados ao Projeto, foram consideradas três componentes principais: os apoios metálicos da Linha Elétrica, as estacas metálicas da estrutura fixa de suporte dos painéis fotovoltaicos; e a superestrutura metálica da própria estrutura fixa.

A massa dos apoios metálicos da Linha Elétrica foi determinada com base nas tipologias previstas no Projeto e nos respetivos pesos unitários, obtendo-se um total de 51.8 ton. No caso das estacas metálicas da estrutura fixa, considerando o número de mesas, o número total de estacas, os perfis adotados e os respetivos comprimentos, obteve-se uma massa total de 518.5 ton. Para a estrutura metálica da estrutura fixa, na ausência de um mapa detalhado de perfis e quantidades, foi efetuada uma estimativa com base na configuração geométrica das mesas prevista no Projeto, complementada pela análise de uma solução estrutural equivalente, obtendo-se uma massa total de 955 ton para o conjunto das 5 217 mesas previstas.

Para a quantificação das emissões de GEE associadas aos elementos metálicos galvanizados foram consideradas duas Declarações Ambientais de Produto (DAP) selecionadas em função da tipologia dos elementos estruturais em análise. Para a estrutura metálica da estrutura fixa da CSF foi utilizada uma DAP relativa a aço galvanizado por imersão a quente, com âmbito geográfico europeu e aplicação declarada em estruturas de montagem para centrais fotovoltaicas. Para os

apoios metálicos da Linha Elétrica foi considerada uma DAP relativa a estruturas metálicas galvanizadas para infraestruturas energéticas, representativa de torres metálicas e elementos estruturais associados a redes elétricas. Ambas as DAP apresentam valores coincidentes para o indicador GWP-GHG (A1–A3), da ordem de 2.57 ton CO_2eq por tonelada de produto, valor que foi adotado no presente estudo para a quantificação das emissões associadas ao aço galvanizado.

Com base nestes pressupostos, estima-se uma massa total de 1 525.4 ton de aço galvanizado associada aos elementos metálicos estruturais considerados, a que correspondem emissões da ordem de 3 920 ton CO_2eq na fase de produção dos materiais (A1–A3) (Quadro 6.53).

Quadro 6.53 – Estimativa das emissões de GEE relativas à utilização de elementos metálicos estruturais

	Quantidades	Unidades
Massa de aço	1 525.4	ton
Fator de emissão	2.57	ton CO_2eq/ton
Emissão de GEE	3 920	ton CO_2

Cablagem

No que respeita à cablagem, foram contabilizadas as emissões de GEE associadas à produção dos cabos considerados no Projeto, incluindo os condutores da Linha Elétrica aérea e as redes enterradas de média e baixa tensão da CSF.

A quantificação foi efetuada com base nos comprimentos de cabo e respetivos pesos lineares definidos no Projeto, sendo utilizados fatores de emissão obtidos a partir de Declarações Ambientais de Produto (DAP) sempre que disponíveis, nomeadamente para os condutores ACSR, para o cabo OPGW e para os cabos de média tensão com isolamento em XLPE. No caso dos cabos de baixa tensão, na ausência de DAP específicas para as tipologias exatas do Projeto, foram adotados fatores de emissão representativos com base na composição material típica dos cabos (alumínio, cobre e materiais poliméricos), recorrendo a dados de referência de bases de dados internacionais de avaliação do ciclo de vida.

Globalmente, as emissões associadas à produção dos cabos do Projeto, considerando os módulos A1–A3, estimam-se em cerca de 288.3 ton CO_2eq (Quadro 6.54).

Quadro 6.54 – Estimativa das emissões de GEE relativas à utilização de cabelagens

	Comprimento (km)	Massa específica (kg/m)	Massa (ton)	Fator de emissão	Emissões (ton CO_2eq
Linha elétrica — condutores de fase	4.448	1.2128	5.39	6.1 ton CO_2eq/ton	32.9
Linha elétrica — cabo de guarda	1.483	0.5882	0.87	6.1 ton CO_2eq/ton	5.3
Linha elétrica — OPGW	1.483	0.748	1.11	7.18 ton CO_2eq/ton	8.0
Rede MT (central)	10.520	-	-	38.1 kg CO_2eq/m	160.3 (ajuste de 0.4)
Rede BT AC (central)	9.200	-	-	8.5 kg CO_2eq/m	78.2
Rede BT DC (central)	14.31	-	-	0.25 kg CO_2eq/m	3.6
				Total	288.3

Equipamentos

Foram quantificadas as emissões de GEE associadas à produção dos principais equipamentos da CSF, nomeadamente os painéis fotovoltaicos, os inversores, o BESS e os PT, considerando os módulos A1–A3 (fase de produção).

A estimativa foi efetuada com base em DAP específicas dos equipamentos, sempre que disponíveis, e, na sua ausência, com recurso a DAP representativas e a metodologias de Avaliação do Ciclo de Vida reconhecidas, em conformidade com as normas em vigor.

Para os painéis fotovoltaicos foi utilizada a respetiva DAP, que indica um potencial de aquecimento global de 229 kg CO_2eq por painel (A1–A3), resultando, para um total de 83 472 painéis, em emissões da ordem de 19 115 ton CO_2eq.

Para os inversores foi igualmente utilizada uma DAP específica, que indica um valor de 4 000 kg CO_2eq por unidade (A1–A3), correspondendo, para 182 unidades, a cerca de 728 ton CO_2eq.

Relativamente ao BESS, com uma energia nominal armazenada de aproximadamente 50.16 MWh distribuída por 10 contentores, foi adotada a DAP do *Smart String Energy Storage System* da Huawei, representativa de sistemas de armazenamento em larga escala. Considerando os valores

declarados para a fase de fabrico dos quatro modelos abrangidos pela DAP, obteve-se um fator médio de aproximadamente 110.5 kg CO_2eq/kWh. Assim, para uma energia nominal total de 50 160 kWh, estimam-se emissões associadas à produção do BESS da ordem de 5 543 ton CO_2eq.

Para os PT, num total de 8 unidades com potência global de cerca de 55,2 MVA, foi utilizada uma DAP representativa de transformadores de distribuição de grande potência (10 MVA da ABB), que indica um fator de emissão de 6.71 kg CO_2eq/kVA (A1–A3), considerado adequado tendo em conta a proximidade de escala e tecnologia dos equipamentos. Com base neste fator, estimam-se emissões da ordem de 370 ton CO_2eq.

Globalmente, as emissões associadas à produção destes equipamentos principais estimam-se em cerca de 25 756 ton CO_2eq (Quadro 6.55).

Quadro 6.55 – Estimativa das emissões de GEE relativas à produção dos principais equipamentos da CSF

Equipamentos		Quantidades	Unidades
Painéis fotovoltaicos	Nº de módulos	83 472	Módulos
	Fator de emissão	229	kg CO2 eq/modulo
	Emissão	19 115.09	ton CO_2eq
Inversores	Nº de inversores	182	Inversores
	Fator de emissão	4 000	kg CO2 eq/inversor
	Emissão	728.00	ton CO_2eq
BESS	Energia	50.16	MWh
	Fator de emissão	110.50	kg CO_2eq/kWh
	Emissão	5 542.68	ton CO_2eq
PT	N.º de PT	8	PT
	Potência total	55.20	MVA
	Fator de emissão	6.71	kg CO_2eq/kVA
	Emissão	370.39	ton CO_2eq
	Total	25 756.16	ton CO_2eq

Transportes de materiais e equipamentos

Por fim, o transporte rodoviário dos materiais utilizados em obra será realizado em veículos pesados abastecidos com gasóleo. Na totalidade dos trajetos efetuados, estima-se que serão percorridos cerca de 100 000 km pelos 250 veículos pesados referidos no Projeto (Quadro 6.56).

As emissões associadas a este transporte foram determinadas com base nos fatores de emissão de CO_2 (566.53 g/km), CH_4 (17.55 mg/km) e N_2O (25.73 mg/km) para veículos pesados de

mercadorias a gasóleo, obtidos no NIR 2025. A conversão para CO_2 equivalente foi efetuada com base nos potenciais de aquecimento global (GWP) do AR5 (IPCC, 2014).

Com base nestes pressupostos, estimam-se emissões da ordem de 57.38 ton CO_2eq associadas ao transporte rodoviário dos materiais (Quadro 6.57).

Quadro 6.56 – Estimativa da distância total percorrida relativa às deslocações do transporte rodoviário dos materiais utilizados em obra

	Quantidades	Unidades
Nº de camiões	250	camiões
Distância média	400	km
Distância total	100 000	km

Quadro 6.57 – Estimativa das emissões de GEE relativas às deslocações da equipa afeta à obra

GEE	Fator de Emissão (g/km)	Emissão de GEE (kg)	Potencial de aquecimento global (PAG)	Emissão de GEE (ton CO_2eq)
CO_2	566.53	56 653.00	1	56.65
CH_4	0.01755	1.76	28	0.04
N_2O	0.02573	2.57	265	0.68
			Total	57.38

6.9.2.1.4 PERDA DE BIOMASSA E REDUÇÃO DA CAPACIDADE DE SEQUESTRO DE CARBONO

Durante a fase de construção da CSF de Terra Ruiva e das infraestruturas associadas, a remoção de vegetação necessária à implantação das diversas componentes do Projeto origina uma redução da capacidade de sequestro de carbono na área intervencionada.

As intervenções associadas à desmatação e preparação do terreno, decapagem, bem como a movimentação de terras, implicam a remoção do coberto vegetal existente. Refira-se ainda que, no que respeita às quercíneas, prevê-se o abate de 528 exemplares, nomeadamente 527 azinheiras e 1 sobreiro.

A eliminação desta vegetação traduz-se na perda de biomassa aérea (no caso das ações de desmatação) e aérea e subterrânea (no caso das ações de movimentação de terras).

No Quadro 6.58 são apresentadas as áreas/exemplares afetados na fase de construção do Projeto da CSF da Terra Ruiva.

Quadro 6.58 – Áreas/exemplares afetados na fase de construção do Projeto

Tipo de vegetação	Ação	Contabilização
Matos	Movimentos de terras	5.3 ha
Matos	Desmatação	38.4 ha
Pastagens	Movimentos de terras	1.1 ha
Quercíneas	Abate	528 exemplares

Para as quercíneas, a remoção anual de CO_2 associada ao crescimento da biomassa viva foi estimada através de uma metodologia adaptada do NID 2026, considerando o incremento volumétrico anual, o fator de conversão e expansão da biomassa (BCEF), a razão entre biomassa subterrânea e aérea (RTS) e a fração de carbono da biomassa. Assim, foi utilizada a equação seguinte para calcular o sequestro anual de CO_2. Os parâmetros utilizados no cálculo são apresentados no Quadro 6.59.

$$RCO_2E = TMC * A * FE * (1 + IAS) * FC * 3{,}667$$

RCO_2E – Sequestro de CO_2 por espécie (ton CO_2/ano)

TMC – Incremento volumétrico anual da biomassa por espécie (m^3/ha/ano)

A – Área ocupada pela espécie em avaliação (ha)

FE – Fator de expansão da biomassa por espécie (ton matéria seca/m^3)

IAS – Índice de biomassa abaixo do solo por espécie (ad)

FC – Fração de carbono na biomassa por espécie (ton C/ton matéria seca)

Fração de conversão de carbono em dióxido de carbono (considera-se 100% de conversão do carbono ou fração de oxidação igual a 1) – 3.667 ton CO_2/ton carbono)

Quadro 6.59 – Parâmetros utilizados para estimar o sequestro anual de carbono das espécies arbóreas

Espécie	Incremento volumétrico anual da biomassa (m^3/ha/ano)	Fator de expansão da biomassa (ton matéria seca/ m^3)	Índice de biomassa abaixo do solo (ad)	Fração de carbono na biomassa (%)	Sequestro de carbono na biomassa (ton C/ha.ano)	Sequestro de CO_2 na biomassa (ton CO_2 /ha.ano)
Sobreiro	0.5	1.1852	0.14	48	0.324	1.189
Azinheira	0.5	0.8034	0.75	48	0.337	1.237

A estimativa do sequestro anual de CO_2 e do stock de carbono armazenado na biomassa arbórea, expresso em CO_2 da zona do Projeto atual e potencial no final do tempo de vida do projeto é apresentada no Quadro 6.60. O atual stock de carbono existente na biomassa foi obtido

multiplicando o sequestro anual estimada pela idade média atual assumida para os povoamentos (10 anos). De igual modo, o stock potencial no final da vida útil deste Projeto foi estimado considerando um crescimento contínuo durante aproximadamente 30 anos adicionais (idade total de 40 anos).

Para efeitos desta estimativa simplificada admitiu-se um crescimento médio linear durante o período considerado, mantendo constantes os parâmetros de incremento e conversão da biomassa.

Quadro 6.60 – Estimativa do sequestro anual de CO_2 e do stock de CO_2 aos 10 anos e stock potencial aos 40 anos das espécies arbóreas

Espécie	N.º de exemplares	N.º de árvores por área (ha) (*)	Área equivalente de plantação (ha)	Sequestro anual de CO_2 na biomassa (ton CO_2/ano)	Stock de CO_2 na biomassa aos 10 anos (ton CO_2)	Stock potencial de CO_2 na biomassa aos 40 anos (ton CO_2)
Sobreiro	1	92	0.01	0.01	0.13	0.52
Azinheira	527	42	12.5	15.52	155.24	620.97
Total	528	-	-	15.54	155.37	621.49

(*) 6º Inventário Florestal Nacional

Para as restantes tipologias de ocupação do solo afetadas pelo Projeto (matos e pastagens), a estimativa do stock de carbono presente na biomassa foi efetuada recorrendo às categorias de uso do solo constantes do NID 2026 consideradas mais representativas. Assim, os matos foram enquadrados na categoria "Shrubland (GL2)" e as pastagens na categoria "Pastures (GL1)".

De acordo com o NID 2026, assume-se que na categoria "Pastures (GL1)" a biomassa é renovada anualmente, pelo que o stock de carbono, os ganhos anuais e as perdas anuais apresentam o mesmo valor. Assim, para as pastagens foi considerado um sequestro de carbono constante de 0.47 ton C/ha, correspondente à soma da biomassa aérea (0.26 ton C/ha) e subterrânea (0.21 ton C/ha), equivalente a 1.72 ton CO_2/ha. Tendo em consideração os 1.1 ha de pastagens, tem-se um sequestro de CO_2 constante equivalente a 1.83 ton CO_2.

No caso dos matos, a biomassa foi estimada através da metodologia prevista para a categoria "Shrubland (GL2)", recorrendo às curvas de evolução do stock de carbono em função da idade da vegetação. À semelhança do adotado para as espécies arbóreas, foi assumida, por simplificação e na ausência de informação mais detalhada, uma idade média atual de 10 anos para estas formações arbustivas. De igual modo, o stock potencial no final da vida útil da exploração foi estimado considerando um crescimento durante aproximadamente 30 anos adicionais (idade

total de 40 anos). No Quadro 6.61 é apresentada a estimativa do stock de carbono e do stock de CO_2 nos matos aos 10 anos e aos 40 anos. Salienta-se que para o stock de CO_2 considerou-se que, no caso das ações de desmatação, a eliminação dos matos traduz-se na perda de biomassa aérea, e, no caso das ações de movimentação de terras, a eliminação dos matos traduz-se na perda de biomassa aérea e biomassa subterrânea.

Quadro 6.61 – Estimativa do stock de carbono e do stock de CO_2 aos 10 anos e aos 40 anos nos matos

Idade da vegetação	Stock de carbono na biomassa aérea (ton C/ha)	Stock de carbono na biomassa subterrânea (ton C/ha)	Stock de CO_2 (ton CO_2 /ha)	Stock de CO_2 (ton CO_2)
10 anos	7.98	4.49	74.99	1 367.48
40 anos	8.83	4.97	83.02	1 513.77

No Quadro 6.62 é apresentado o resumo dos dados do stock de CO_2 aos 10 anos e aos 40 anos por unidade de área e totais.

Quadro 6.62 – Resumo dos dados do stock de CO_2 aos 10 anos e aos 40 anos

Tipo de vegetação	Stock de CO_2 aos 10 anos (ton CO_2/ha)	Stock potencial de CO_2 aos 40 anos (ton CO_2/ha)	Stock de CO_2 aos 10 anos (ton CO_2)	Stock potencial de CO_2 aos 40 anos (ton CO_2)
Quercíneas	12.37	49.49	155.37	621.49
Pastagens	1.72	1.72	1.90	1.90
Matos	74.99	83.02	1 367.48	1 513.77
Total	-	-	1 524.75	2 137.16

Com base nos pressupostos adotados e nos fatores do NID 2026, estima-se que a remoção da biomassa existente nas áreas intervencionadas corresponda, nesta fase da avaliação, a um stock de carbono de aproximadamente 1 524.75 ton CO_2. Caso a vegetação permanecesse sem intervenção e evoluísse de acordo com os pressupostos de crescimento considerados, o stock de carbono na biomassa poderia atingir cerca de 2 137.16 ton CO_2 ao fim de 30 anos, correspondendo a uma perda adicional de capacidade potencial de acumulação de aproximadamente 612.4 ton de CO_2.

Importa referir que, de acordo com o definido no Projeto, os resíduos vegetais resultantes das ações de desmatação serão triturados e incorporados no solo, não se prevendo a sua queima ou remoção integral do sistema. Neste contexto, o carbono armazenado na biomassa não será libertado de forma imediata para a atmosfera, sendo antes progressivamente devolvido ao ciclo biogeoquímico através de processos naturais de decomposição, podendo uma fração ser incorporada na matéria orgânica do solo.

6.9.2.1.5 SÍNTESE DA FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção do Projeto, os impactes no descritor Clima e Alterações Climáticas resultam essencialmente de três componentes principais: (i) emissões diretas associadas à utilização de máquinas e equipamentos; (ii) emissões indiretas associadas às deslocações da equipa afeta à obra; e (iii) emissões incorporadas na produção e transporte de materiais e equipamentos. Adicionalmente, verifica-se uma redução da capacidade de sequestro de carbono decorrente da remoção do coberto vegetal.

As emissões diretas associadas à utilização de máquinas e equipamentos representam cerca de 265 ton CO_2eq, enquanto as emissões associadas às deslocações da equipa são estimadas em aproximadamente 135 ton CO_2eq.

Por outro lado, as emissões associadas à produção e transporte de materiais e equipamentos assumem uma expressão significativamente superior, estimando-se um total de cerca de 30 102 ton CO_2eq, sendo dominadas pela produção dos painéis fotovoltaicos, sistema de armazenamento de energia (BESS), bem como pelas estruturas metálicas (Quadro 6.63).

Relativamente ao armazenamento e sequestro de carbono na biomassa, estima-se que a remoção da vegetação necessária à implantação do Projeto determine uma perda inicial de stock de carbono correspondente a aproximadamente 1 523.31 ton CO_2, considerando a biomassa atualmente existente nas áreas intervencionadas. Adicionalmente, caso a vegetação permanecesse sem intervenção, estima-se que, ao longo dos 30 anos de vida útil do Projeto, ocorreria um acréscimo potencial do stock de carbono de cerca de 612.3 ton CO_2, correspondente à capacidade de acumulação de carbono que deixa de se verificar nas áreas intervencionadas.

Quadro 6.63 – Síntese das emissões da fase de construção

Fonte de emissão	Emissão de GEE (ton CO_2eq)
i. Utilização de máquinas e equipamentos	265
ii. Deslocações da equipa afeta à obra	135
iii. Produção e transporte de materiais e equipamentos	30 102
Betão	81
Elementos metálicos estruturais	3 920
Cablagem	288
Equipamentos – Painéis fotovoltaicos	19 115
Equipamentos - Inversores	728
Equipamentos - BESS	5 543
Equipamentos - PT	370

Fonte de emissão	Emissão de GEE (ton CO_2eq)
Transportes de materiais e equipamentos	57
Total da Fase de Construção	30 503

O impacte da fase de construção no fator Clima e Alterações Climáticas é, portanto, negativo, direto, certo, temporário, irreversível pelas emissões de GEE e reversível pela perda de capacidade de sequestro, de magnitude baixa à escala nacional e moderada à escala regional. O impacte é considerado de média significância, uma vez que as emissões de GEE superam a capacidade de sequestro na área de intervenção, apesar do carácter temporário do impacte.

6.9.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

- Produção de eletricidade a partir de fontes renováveis

A fase de exploração da CSF de Terra Ruiva terá uma duração prevista de 30 anos, caracterizando-se pelo funcionamento contínuo e maioritariamente automático da CSF e das infraestruturas associadas, incluindo a Linha Elétrica e o BESS.

O funcionamento da CSF baseia-se na captação da radiação solar através dos painéis fotovoltaicos, sendo a energia elétrica produzida convertida nos inversores e encaminhada para os PT, de onde segue para a Subestação da CSF e é posteriormente escoada, através da Linha Elétrica a 60 kV, até à Subestação de Tavira. A operação é monitorizada e gerida a partir do Edifício de Comando, assegurando condições de funcionamento seguras e eficientes.

O sistema de armazenamento de energia por baterias (BESS) desempenha um papel complementar, permitindo armazenar a energia produzida e disponibilizá-la à rede quando necessário. O seu funcionamento baseia-se na conversão entre corrente alternada e corrente contínua durante os processos de carga e descarga, sendo gerido por sistemas de controlo e monitorização que garantem a sua integração com a rede elétrica.

Durante esta fase, terão lugar atividades de operação e manutenção, incluindo a limpeza periódica dos painéis fotovoltaicos, inspeções técnicas, ensaios, medições e intervenções de manutenção programadas e não programadas nos equipamentos e infraestruturas.

Paralelamente, serão desenvolvidas ações de gestão da vegetação, designadamente o controlo do coberto vegetal na área da CSF, de forma a evitar o ensombramento dos painéis, bem como a manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível na CSF e Linha Elétrica.

Globalmente, a fase de exploração caracteriza-se pela presença permanente da CSF e da Linha Elétrica, pela produção de eletricidade a partir de fontes renováveis e por um conjunto de atividades de manutenção e gestão de carácter periódico e de baixa intensidade operacional.

6.9.2.2.1 EMISSÕES DE GEE EVITADAS PELA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA RENOVÁVEL

Durante a fase de exploração da CSF de Terra Ruiva, o principal impacte no descritor Clima e Alterações Climáticas decorre da redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) associada à produção de energia elétrica a partir de fonte solar, em substituição da eletricidade gerada de acordo com o *mix* energético do sistema eletroprodutor nacional.

A CSF de Terra Ruiva apresenta uma produção anual estimada de cerca de 92 995 MWh/ano, a qual será injetada na Rede Elétrica de Serviço Público. Esta produção contribui diretamente para a redução da necessidade de geração de eletricidade a partir de fontes fósseis, permitindo evitar emissões de GEE que ocorreriam no cenário de referência sem Projeto.

Para a quantificação das emissões evitadas foi adotado o fator de emissão da eletricidade publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), considerando-se, para efeitos de robustez metodológica, o valor da média móvel de 5 anos para Portugal Continental, correspondente a 0.156 ton CO_2eq/MWh. A adoção deste valor permite reduzir o efeito da variabilidade interanual do *mix* elétrico, associada, designadamente, às oscilações da produção hídrica e eólica, proporcionando um referencial mais estável para a avaliação ambiental de um Projeto com vida útil prolongada.

Deste modo, estima-se que a exploração do Projeto permita evitar cerca de 14 507 ton CO_2eq/ano e cerca de 435 217 ton CO_2eq ao longo do tempo de vida útil do Projeto (Quadro 6.64).

Quadro 6.64 – Estimativa das emissões de GEE evitadas devido à produção de energia elétrica a partir de fonte solar

	Quantidades	Unidades
Produção anual estimada	92 995	MWh/ano
Tempo de vida do parque	30	anos
Produção total estimada	2 789.85	GWh
Fator de emissão	0.156	ton CO_2eq/MWh
Emissões de GEE anuais evitadas	14 507.22	ton CO_2eq/ano
Emissões de GEE totais evitadas	435 216.60	ton CO_2eq

Embora a vida útil do Projeto seja de 30 anos, a extrapolação direta deste valor anual para todo o período de exploração deve ser interpretada com prudência, uma vez que é expectável uma

redução progressiva do fator de emissão da eletricidade ao longo do tempo, em resultado do reforço da incorporação de fontes renováveis no sistema eletroprodutor nacional. Assim, o valor anual agora obtido constitui o referencial principal da presente avaliação, sendo a estimativa acumulada ao longo da vida útil do Projeto considerada apenas como ordem de grandeza indicativa.

Atendendo à natureza renovável da energia produzida e ao volume significativo de eletricidade gerada, o Projeto apresenta um contributo relevante para a mitigação das alterações climáticas, traduzindo-se numa redução significativa das emissões de GEE ao longo da sua vida útil.

6.9.2.2.2 EMISSÕES DE GEE ASSOCIADAS ÀS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO

Durante a fase de exploração do Projeto, as emissões de GEE resultam essencialmente de atividades de operação e manutenção, designadamente da gestão da vegetação e das deslocações associadas à inspeção e manutenção técnica.

Foram consideradas 2 intervenções/ano, com 5 dias de operação por intervenção, utilizando trator/roçadoras com um consumo médio de gasóleo de 10 l/h (Quadro 6.65).

Quadro 6.65 – Estimativa do consumo de combustível devido às atividades de gestão da vegetação

Item	Quantidades	Unidades
N.º de intervenções	2	Intervenções/ano
N.º dias de operação por intervenção	5	dias
Horas por dia	8	h
Horas anuais	80	h
Consumo médio de gasóleo trator/roçadoras	10	l/h
Consumo de gasóleo	800	l/ano
Tempo de vida do projeto	30	anos
Consumo total de gasóleo no tempo de vida do projeto	24000	litros

No que se refere às inspeções e manutenção técnica, foi considerada 1 intervenção/semana, com uma deslocação de 100 km por intervenção (Quadro 6.66).

Quadro 6.66 – Estimativa do consumo de combustível devido às atividades de inspeções e manutenção técnica

	Quantidades	Unidades
N.º de intervenções	1	Intervenções/semana
Semanas anuais	52	semanas/ano
Veículos por intervenção	1	Veículos
Distância ida e volta	100	Km
Distância anual	5 200	Km
Tempo de vida do projeto	30	anos
Distância Total	156 000	km

No que respeita à manutenção da vegetação, incluindo ações de desmatação, controlo de vegetação na CSF e gestão da faixa de segurança da Linha Elétrica, através de combustíveis fósseis (gasóleo com um consumo estimado de 24 000 l, uma massa volúmica de 0.837 kg/l e um conteúdo energético de 42.80 MJ/kg), estimam-se emissões da ordem de 2.34 ton CO_2eq/ano. Para o horizonte de exploração de 30 anos, estas emissões totalizam aproximadamente 70.3 ton CO_2eq (Quadro 6.67).

Quadro 6.67 – Estimativa das emissões de GEE relativas às atividades de manutenção da vegetação

GEE	Fator de Emissão (kg/GJ)	Emissão de GEE (kg)	PAG	Emissão de GEE (ton CO_2eq)
CO_2	74.1	63 708.7	1	63.7
CH_4	0.0042	3.6	28	0.1
N_2O	0.0286	24.6	265	6.5
			Total	70.3

Relativamente às atividades de inspeção e manutenção técnica estimam-se emissões da ordem de 1.02 ton CO_2eq/ano, correspondendo a cerca de 30.7 ton CO_2eq ao longo da vida útil do Projeto (Quadro 6.68).

Quadro 6.68 – Estimativa das emissões de GEE relativas às deslocações da equipa para inspeções e manutenção

GEE	Fator de Emissão (g/km)	Emissão de GEE (kg)	Potencial de aquecimento global (PAG)	Emissão de GEE (ton CO_2eq)
CO_2	194.91	30 405.96	1	30.41
CH_4	0.00152	0.24	28	0.01
N_2O	0.00713	1.11	265	0.29
			Total	30.71

Globalmente, as emissões associadas às atividades de operação e manutenção da CSF são estimadas em aproximadamente 3.4 ton CO_2eq/ano, totalizando cerca de 101 ton CO_2eq ao longo dos 30 anos de exploração.

6.9.2.2.3 EMISSÕES DE GEE ASSOCIADAS À UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Para os painéis fotovoltaicos foi considerada a DAP do modelo CHSM78N(DG)/F-BH. De acordo com esta DAP, a fase de uso não apresenta emissões associadas ao funcionamento normal dos painéis, não estando previstas operações de reabilitação ao longo da vida útil de referência. O único contributo para o potencial de aquecimento global nesta fase corresponde ao módulo B2 – manutenção, nomeadamente a limpeza dos painéis.

Considerando um total de 83 472 painéis, estimam-se emissões associadas à manutenção da ordem de 0.65 ton CO_2eq/ano. A DAP considerada adota uma vida útil de referência de 25 anos. Atendendo a que o Projeto da CSF de Terra Ruiva apresenta um horizonte de exploração de 30 anos, os valores associados à manutenção foram anualizados e extrapolados proporcionalmente para o período de exploração do Projeto. Assim, as emissões associadas à manutenção, estimadas em 16.4 ton CO_2eq para 25 anos, correspondem a 19.63 ton CO_2eq quando consideradas para o período de 30 anos (Quadro 6.69).

Quadro 6.69 – Estimativa do consumo de combustível devido às atividades de utilização dos equipamentos

Item	Quantidades	Unidades
Nº de módulos	83 472	módulos
Emissão anual	0.65	ton CO_2eq/ano
Tempo vida Projeto	30.00	anos
Emissão total no projeto	19.63	ton CO_2eq

Para os restantes equipamentos do sistema, designadamente inversores, BESS, PT e cabos elétricos, as DAP disponíveis indicam que as emissões na fase de uso estão maioritariamente associadas ao módulo B6 – energia operacional durante a utilização do produto, refletindo essencialmente perdas energéticas inerentes ao funcionamento dos equipamentos (ineficiências de conversão, perdas por efeito Joule e consumos auxiliares). No entanto, importa referir que a produção energética anual considerada para o Projeto corresponde à energia líquida injetada na rede elétrica, incorporando já as perdas associadas aos diversos componentes do sistema, nomeadamente inversores, transformadores e cabos. Deste modo, a contabilização adicional destas perdas no âmbito do módulo B6 conduziria a uma dupla contagem dos impactes,

distorcendo o balanço energético e climático do Projeto. Assim, não foram consideradas autonomamente as emissões associadas ao módulo B6 para estes equipamentos na fase de exploração, assegurando-se a coerência entre o balanço energético do Projeto e a estimativa das emissões de GEE.

6.9.2.2.4 EMISSÕES DE GEE ASSOCIADAS À EVENTUAL FUGA DE HEXAFLUORETO DE ENXOFRE

Durante a fase de exploração da CSF de Terra Ruiva, poderão ocorrer emissões de gases com efeito de estufa associadas à eventual fuga de gases fluorados, em particular de hexafluoreto de enxofre (SF_6), utilizado em equipamentos elétricos de média tensão.

De acordo com o Projeto, o SF_6 encontra-se presente nas celas de média tensão dos PT, bem como no Quadro Metálico Blindado de Média Tensão (QMMT) da Subestação, sendo os equipamentos do tipo selado (*sealed pressure*). A carga unitária considerada é de aproximadamente 0.8 kg por equipamento, estimando-se uma carga total instalada de cerca de 7.2 kg de SF_6.

O SF_6 apresenta um potencial de aquecimento global muito elevado (GWP100 = 23 500; IPCC, 2014), pelo que a sua libertação para a atmosfera, ainda que em pequenas quantidades, assume relevância climática.

As emissões associadas a estes equipamentos não decorrem do seu funcionamento normal, mas sim de perdas fugitivas ao longo do tempo, associadas a imperfeições nos sistemas de vedação ou a operações de manutenção. Para a estimativa destas emissões foi adotado um fator de fuga anual de 0.2 %, correspondente a equipamentos do tipo *sealed pressure*, em linha com os valores de referência constantes do National Inventory Report (APA, 2025e).

Com base nestes pressupostos, estimam-se emissões anuais da ordem de 0.34 ton CO_2eq/ano, resultando numa emissão de 10 ton CO_2eq para um horizonte de exploração de 30 anos.

Em cenário conservador de falha acidental com libertação total da carga instalada de SF_6, as emissões potenciais poderiam atingir cerca de 169 ton CO_2eq, situação considerada de ocorrência muito improvável (Quadro 6.70).

Quadro 6.70 – Estimativa da emissão de SF6 em caso de falha acidental

	Quantidades	Unidades
SF6 Total	7.2	kg
Fuga anual	0.2	%
Fuga anual	0.0144	kg
PAG	23 500	-

	Quantidades	Unidades
Emissão devido à fuga	0.34	ton CO_2 eq/ano
Tempo de vida do projeto	30	anos
Emissão devido à fuga	10.2	ton CO_2 eq
Emissão devido a um acidente	169.2	ton CO_2 eq

6.9.2.2.5 CONTRIBUTO DAS AÇÕES DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA E DE COMPENSAÇÃO PARA O AUMENTO DA CAPACIDADE DE SEQUESTRO DE CARBONO

No âmbito das ações de integração paisagística e compensação previstas para o Projeto, foi efetuada a estimativa do contributo destas medidas para o aumento da capacidade de sequestro de carbono, com base nas metodologias constantes do NID 2026 (APA, 2026b).

De acordo com o Plano de Integração Paisagística (PIP), o número de exemplares arbóreos propostos são 494 unidades, o número de exemplares arbustivos propostos são 2 696 unidades, a área de sementeira herbácea proposta é de 18.0 ha e a área de sementeira arbustiva e subarbustiva proposta é de 9.2 ha (Quadro 6.71).

Para além do PIP, o Projeto prevê um Plano de Compensação pelo Abate de Quercíneas (PCAQ), nomeadamente a instalação de um novo povoamento de azinheira numa área de 8.71 ha (Quadro 6.71). A área de compensação é atualmente uma área sem produção florestal, ocupada por matos e vegetação espontânea.

Quadro 6.71 – Ações de integração paisagística e de compensação destinadas ao aumento da capacidade de sequestro de carbono

	Tipo de vegetação	Contabilização
Plano de Integração Paisagística (PIP)	Quercíneas	497 exemplares
	Sementeira herbácea	18.0 ha
	Sementeira arbustiva	9.2 ha
Plano de Compensação pelo Abate de Quercíneas (PCAQ)	Quercíneas	8.71 ha

Para a quantificação do sequestro de carbono associado às ações previstas no PIP e no PCAQ foi adotada a mesma metodologia anteriormente descrita para a estimativa do sequestro e do stock de carbono na biomassa. Assim, para as formações arbóreas foram utilizados os parâmetros de incremento volumétrico anual, BCEF, RTS e fração de carbono, enquanto para as formações herbáceas e arbustivas foram utilizados os valores e curvas de evolução do stock de carbono definidos no NID 2026 para as categorias “Pastures (GL1)” e “Shrubland (GL2)”, respetivamente.

Quadro 6.72 – Resumo dos dados de sequestro anual e do stock de CO_2 aos 30 anos

Ação	Tipo de vegetação	Sequestro anual de CO_2 na biomassa (ton CO2/ano)	Stock potencial de CO_2 aos 30 anos (ton CO_2)
PIP	Quercíneas	10.47	314.05
	Sementeira herbácea	31.02(*)	31.02
	Sementeira arbustiva	15.48(**)	464.33
PCAQ	Quercíneas	10.78	323.29
	Total	36.73	1 132.69

(*) Não é contabilizado para o sequestro anual pois o ganho anual é igual à perda anual
(**) Valor médio ao longo dos 30 anos

Com base nas metodologias anteriormente descritas e nos fatores constantes do NID 2026, estima-se que as ações previstas no PIP e no PCAQ possam originar, ao fim dos 30 anos de vida útil do Projeto, um aumento do stock de carbono na biomassa equivalente a aproximadamente 1 132.69 ton CO_2.

Deste valor, 314.05 ton CO_2 estão associados à instalação dos exemplares arbóreos previstos no PIP, 464.33 ton CO_2 ao desenvolvimento das formações arbustivas e subarbustivas, 31.02 ton CO_2 ao stock de biomassa associado à cobertura herbácea e 323.29 ton CO_2 à instalação do novo povoamento de azinheira previsto no PCAQ.

No caso das formações arbóreas, o sequestro foi estimado admitindo um incremento médio constante durante o período considerado. Para as formações arbustivas, o sequestro varia ao longo do tempo em função da idade da vegetação, pelo que o valor anual apresentado corresponde ao valor médio no período de 30 anos. Relativamente à sementeira herbácea, o NID 2026 assume a renovação anual da biomassa, pelo que os ganhos anuais são acompanhados por perdas de igual magnitude, consequentemente, o respetivo contributo é considerado em termos de stock de carbono mantido na biomassa, não correspondendo a uma acumulação anual sucessiva ao longo dos 30 anos.

6.9.2.2.6 SÍNTESE DA FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração do Projeto, os impactes no descritor Clima e Alterações Climáticas são dominados pelo contributo positivo associado à produção de energia elétrica a partir de fonte renovável, traduzindo-se na redução significativa de emissões de gases com efeito de estufa face ao cenário de referência do sistema eletroprodutor nacional.

Com base na produção anual estimada, o Projeto permite evitar cerca de 14 507 ton CO_2eq/ano, correspondendo a uma ordem de grandeza de 435 217 ton CO_2eq ao longo do período de exploração considerado. Este contributo constitui o principal impacte climático positivo do Projeto.

Em sentido contrário, as emissões associadas à fase de exploração apresentam expressão muito reduzida, resultando essencialmente de atividades de operação e manutenção, incluindo a gestão da vegetação e as deslocações associadas à inspeção técnica, estimando-se um total de cerca de 101 ton CO_2eq ao longo dos 30 anos. As emissões associadas à manutenção/ limpeza dos painéis fotovoltaicos apresentam igualmente reduzida expressão (20 ton CO_2eq), sendo negligenciáveis no contexto global do Projeto. Adicionalmente, podem ocorrer emissões associadas a fugas de hexafluoreto de enxofre (SF_6), estimadas em cerca de 0.34 ton CO_2eq/ano, correspondendo a um total de aproximadamente 10 ton CO_2eq ao longo da vida útil do Projeto (Quadro 6.73).

Paralelamente, as ações de integração paisagística e compensação contribuem para a reposição da capacidade de sequestro de carbono, que se estima em 1 138 ton CO_2 ao longo do período de exploração.

Quadro 6.73 – Síntese das emissões da fase de exploração

Fonte de emissão	Emissão de GEE (ton CO_2eq)
Atividades de manutenção e inspeção	101
Utilização de Equipamentos - Painéis fotovoltaicos (limpeza)	20
Fuga de SF6	10
Total da Fase de Exploração	131

Assim, a fase de exploração do Projeto traduz-se num impacte positivo, direto, certo, permanente, reversível, de magnitude reduzida (representa apenas 0.028 % das emissões nacionais de GEE em 2023) e de escala nacional. O impacte será de média significância, uma vez que contribui para a independência energética do país e para as metas nacionais em termos de produção de energia a partir de fontes renováveis, apresentando um balanço positivo em termos de emissões de GEE.

6.9.2.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de desativação

Durante a fase de desativação do Projeto, os impactes no descritor Clima e Alterações Climáticas resultam essencialmente das operações de desmontagem dos equipamentos, transporte dos

materiais removidos e deslocações associadas às equipas envolvidas na execução dos trabalhos, bem como do encaminhamento dos materiais para reutilização, reciclagem, valorização ou destino final adequado.

As principais fontes de emissões de gases com efeito de estufa nesta fase incluem:

- Máquinas e equipamentos de desmontagem, associadas à utilização de máquinas, gruas, empilhadores e outros equipamentos necessários à desmontagem das infraestruturas, implicando o consumo de combustíveis fósseis e consequentes emissões diretas de GEE. Com base numa abordagem conservadora, admite-se que estas emissões correspondam a cerca de 50 % das emissões estimadas para as máquinas utilizadas na fase de construção, atendendo a que as operações previstas envolvem essencialmente desmontagem, carga e movimentação de equipamentos, sem a necessidade de trabalhos significativos de construção civil ou terraplenagem. Deste modo, estimam-se emissões da ordem de 133 ton CO_2eq;
- Deslocações da equipa afeta à desativação, associadas à presença de trabalhadores, técnicos e equipas de apoio no local. Atendendo a que a desativação deverá apresentar menor duração e menor intensidade de mão de obra do que a fase de construção, foi adotada uma estimativa correspondente a 50 % das emissões associadas às deslocações da equipa nessa fase, estimando-se emissões da ordem de 68 ton CO_2eq;
- Transporte dos materiais e equipamentos removidos, incluindo o encaminhamento dos diferentes componentes do sistema (estruturas metálicas, painéis fotovoltaicos, cabos e equipamentos elétricos) para centros de reciclagem, valorização ou destino final. Para esta componente foi adotado um valor equivalente ao estimado para o transporte de materiais na fase de construção, correspondente a cerca de 57 ton CO_2eq;
- Tratamento e valorização de resíduos, sendo reconhecido que as DAP identificam impactes associados à fase de fim de vida dos materiais. No entanto, estes impactes dependem significativamente dos cenários efetivos de reciclagem e valorização, bem como das tecnologias disponíveis no momento da desativação, não sendo, por isso, quantificados de forma detalhada no presente estudo. Os materiais deverão ser encaminhados para reutilização, reciclagem e valorização, contribuindo para a redução dos impactes ambientais globais;

- Recuperação da capacidade de sequestro de carbono, associada à revegetação e regeneração natural da área intervencionada após a remoção das infraestruturas, constituindo um impacte positivo no descritor climático.

Globalmente, as emissões quantificáveis associadas à fase de desativação são estimadas em cerca de 258 ton CO_2eq, resultantes essencialmente das operações de desmontagem, transporte e deslocações associadas.

Quadro 6.74 – Síntese das emissões da fase de desativação

Fontes de emissão	Emissão de GEE (ton CO2eq)
Utilização de máquinas e equipamentos	133
Deslocações da equipa afeta à desativação	68
Transporte dos materiais e equipamentos removidos	57
Total da Fase de Desativação	258

O impacte da fase de desativação é, portanto, negativo, direto, certo, temporário, irreversível pelas emissões de GEE e reversível pela recuperação da capacidade de sequestro, de magnitude baixa e de à escala nacional. O impacte é considerado de baixa significância, uma vez que as emissões resultam de atividades que irão permitir restituir integralmente a capacidade de sequestro de carbono na área do Projeto.

6.9.2.4 BALANÇO GLOBAL DE GEE DO PROJETO

As emissões de GEE contabilizadas nas diferentes fases do ciclo de vida do Projeto totalizam 30 891 ton CO_2eq, sendo que 97.4 % destas emissões resultam da produção e transporte de materiais e equipamentos usados na CSF de Terra Ruiva e Linha Elétrica.

Relativamente às emissões de GEE evitadas pela produção de energia elétrica renovável, estima-se que a CSF permita evitar cerca de 435 217 ton CO_2eq ao longo da sua vida útil, valor este bastante superior às emissões previstas nas diferentes fases do seu ciclo de vida.

Relativamente à perda de capacidade de sequestro de carbono a remoção de vegetação ocorrida durante a fase de construção, na ausência de medidas de integração paisagística, conduziria a uma redução potencial de stock de 2 135.6 ton CO_2 ao longo da vida útil do Projeto.

Adicionalmente, as ações de integração paisagística e as medidas compensatórias previstas, incluindo a instalação de novas áreas arborizadas, contribuirão para um aumento adicional stock de CO_2 estimado em 1 132.69 ton CO_2.

6.9.3 ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A vertente de adaptação às alterações climáticas tem como objetivo identificar as vulnerabilidades da CSF de Terra Ruiva e Linha Elétrica aos efeitos das alterações climáticas, em particular durante a fase de exploração, considerando o horizonte temporal previsto para o Projeto. A análise tem por base os cenários climáticos disponíveis no Portal do Clima, nomeadamente para os cenários RCP4.5 e RCP8.5, bem como a informação cartográfica e estratégica disponível ao nível municipal e nacional.

6.9.3.1 PREVISÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NA REGIÃO EM ESTUDO

6.9.3.1.1 MODELOS CLIMÁTICOS

Os modelos climáticos permitem simular a resposta do sistema climático a diferentes alterações naturais e/ou antropogénicas, possibilitando assim elaborar projeções do clima futuro para diferentes escalas temporais e espaciais. As projeções climáticas apresentadas neste estudo foram elaboradas com base no modelo global e regional *Ensemble* cujos resultados são disponibilizados no Portal do Clima. O Portal do Clima recorreu ao processamento de dados climáticos passados e os dados de projeções climáticas do "Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change" (Projeto CORDEX).

A elaboração de projeções climáticas pressupõe a utilização de cenários de emissões de GEE como dados de entrada (inputs) nos modelos climáticos, designados por *Representative Concentration Pathways* (RCP) (IPCC, 2013). Estes cenários representam possíveis evoluções socioeconómicas e respetivas emissões de GEE. As projeções climáticas apresentadas neste estudo foram elaboradas com base em dois cenários (Quadro 6.75).

Quadro 6.75 – Cenário de emissões globais utilizados na análise das projeções climáticas

Cenários	
RCP4.5	Cenário de emissões globais a longo prazo de GEE que estabilizam o forçamento radiativo em 4.5 W/m^2 (aproximadamente 540 ppm de CO_{2eq}) no ano 2100 sem exceder esse valor.
RCP8.5	Cenário de emissões globais a longo prazo de GEE que estabilizam o forçamento radiativo em 8.5 W/m^2 (aproximadamente 940 ppm de CO_{2eq}) no ano 2100 sem exceder esse valor. Este cenário é considerado o cenário base caso não sejam definidos nenhuns objetivos de diminuição das emissões de GEE.

Os dados simulados a partir dos modelos climáticos são geralmente representados recorrendo a grelhas com uma resolução espacial associada à capacidade de cada modelo em representar adequadamente os vários fenómenos atmosféricos e as massas terrestres e oceânicas.

No modelo aplicado no presente estudo foi utilizado o domínio Eur11i (grelha de aproximadamente 12.5 km (0.11°)).

Foi selecionado um ponto da grelha no interior da área do Projeto (para o qual foram obtidos e analisados alguns indicadores climáticos, disponíveis no Portal do Clima, nomeadamente os referidos no Quadro 6.76.

Quadro 6.76 – Indicadores climáticos utilizados na análise das projeções climáticas

Indicador	Descrição	Descrição
Dias consec. tasmax ≥ 35°C	Número de dias consecutivos com temperatura máxima do ar igual ou superior a 35°C	-
tasmax ≥ 35°C	Número de dias com temperatura máxima do ar igual ou superior a 35°C	Dias muito quentes
tasmax ≥ 30°C	Número de dias com temperatura máxima do ar igual ou superior a 30°C	Dias quentes
tasmax ≥ 25°C	Número de dias com temperatura máxima do ar igual ou superior a 25°C	Dias de verão
tasmin ≥ 20°C	Número de dias com temperatura mínima do ar igual ou superior a 20°C	Noites tropicais
tasmin < 7°C	Número de dias com temperatura mínima do ar inferior a 7°C	Dias frios
tasmin ≤ 0°C	Número de dias com temperatura mínima do ar igual ou inferior a 0°C	Dias com geada
Pr acum	Precipitação média acumulada (mm/ano)	
Prec. máxima acumulada em 5 dias	Precipitação máxima acumulada em 5 dias	Episódios extremos de precipitação
Pr ≥ 1mm	Número de dias com quantidade diária de precipitação igual ou superior a 1.0 mm	Dias de chuva
Pr ≥ 10mm	Número de dias com quantidade diária de precipitação igual ou superior a 10.0 mm	Dias chuvosos
Pr ≥ 20mm	Número de dias com quantidade diária de precipitação igual ou superior a 20.0 mm	Dias muito chuvosos
Ondas de frio	Número de dias em que a temperatura mínima do ar é inferior em 5°C ao valor médio das temperaturas mínimas diárias no período de referência (1961-1990), num período consecutivo mínimo de 6 dias	-
Ondas de calor	Número de dias em que a temperatura máxima diária é superior a 5°C relativamente ao valor médio do período de referência (1961-1990), num período consecutivo mínimo de 6 dias	-

De forma a identificar as potenciais variações projetadas entre o clima histórico e futuro, foram analisados os resultados dos modelos para períodos de trinta anos até 2100 (normais climáticas) e para o RCP4.5 e RCP8.5 (Quadro 6.77).

Quadro 6.77 – Períodos analisados na análise das projeções climáticas

Período	Designação
1971-2000	Histórico simulado
2011-2040	Curto prazo
2041-2070	Médio prazo
2071-2100	Longo prazo

6.9.3.1.2 INDICADORES CLIMÁTICOS

No Quadro 6.78 são apresentados os resultados das projeções de temperatura, para ambos os cenários (RCP4.5 e RCP8.5) e para o modelo global e modelo regional Ensemble (dados disponíveis no Portal do Clima) para a região próxima do Projeto.

A análise das projeções climáticas evidencia um aquecimento progressivo e consistente ao longo do século XXI, bem como uma diminuição gradual da precipitação anual, especialmente nos cenários de maiores emissões de gases com efeito de estufa (RCP8.5).

De acordo com o Quadro 6.78, observa-se uma tendência clara de aumento das temperaturas máximas e médias anuais, acompanhada de uma intensificação dos fenómenos extremos de calor e de uma diminuição dos eventos de frio.

O número médio anual de dias em situação de onda de calor aumenta significativamente face ao período histórico (1971-2000), passando de 12 dias para 23 dias no final do século sob o cenário RCP4.5, e para 34 dias sob o RCP8.5, o que representa um aumento entre +90 % e +180 %.

Este resultado indica uma maior frequência e duração de períodos prolongados de temperaturas elevadas, com impactos diretos na saúde pública, agricultura, energia e riscos ambientais.

Também o número de dias consecutivos com temperaturas máximas ≥ 35 °C (dias muito quentes) tende a aumentar, em particular no cenário RCP8.5, onde poderá mais que duplicar até 2100 (+133 %). Este padrão reforça a expectativa de ondas de calor mais longas e intensas, com menor intervalo entre eventos.

A frequência de dias de verão (temperaturas máximas ≥ 25 °C) e dias quentes (temperaturas máximas ≥ 30 °C) apresenta um acréscimo substancial.

Estes resultados evidenciam um alargamento considerável do período estival e o prolongamento das condições de calor para meses tradicionalmente mais amenos.

Relativamente ao número de noites tropicais, este aumenta expressivamente, de 13 dias no histórico para 42 dias (RCP4.5) e 74 dias (RCP8.5) no final do século. Esta alteração indica um aumento do desconforto térmico noturno, com potenciais impactos na saúde humana, consumo energético e qualidade de vida.

Os fenómenos de onda de frio diminuem consistentemente, passando de 9 dias para 5 (RCP4.5) e 3 dias (RCP8.5).

Também os dias com temperaturas mínimas inferiores a 7 °C e inferiores a 0 °C (dias com geada) reduzem-se drasticamente, com o número de dias de geada praticamente a desaparecer até ao final do século.

Este comportamento traduz uma suavização dos invernos, com menor risco de geadas e maior predominância de temperaturas amenas.

Em relação à temperatura média anual esta aumenta de 9.9 °C (1971-2000) para 12.1 °C (RCP4.5) e 13.9 °C (RCP8.5) no final do século, o que representa um aumento entre +2.2 °C e +4.0 °C.

A temperatura máxima segue a mesma tendência, com acréscimos entre +2.5 °C (RCP4.5) e +4.3 °C (RCP8.5).

Quadro 6.78 – Projeções de temperatura, nos cenários para o modelo global e modelo regional Ensemble para a região do Projeto

		Histórico modelado	Cenário RCP4.5			Cenário RCP8.5		
		1971-2000	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Onda de calor	N.º dias	12	17	19	23	18	29	34
	Variação	-	41.7%	58.3%	91.7%	50.0%	141.7%	183.3%
Dias consec. tasmax≥35°C	N.º dias	18	19	18	30	19	28	42
	Variação	-	5.6%	0.0%	66.7%	5.6%	55.6%	133.3%
tasmax≥35°C	N.º dias	16	23	34	38	25	38	59
	Variação	-	43.8%	112.5%	137.5%	56.3%	137.5%	268.8%
tasmax≥30°C	N.º dias	67	78	90	92	77	97	111
	Variação	-	16.4%	34.3%	37.3%	14.9%	44.8%	65.7%
tasmax≥25°C	N.º dias	121	131	141	145	129	147	171
	Variação	-	8.3%	16.5%	19.8%	6.6%	21.5%	41.3%
tasmin≥20°C	N.º dias	13	24	31	42	27	48	74

		Histórico modelado	Cenário RCP4.5			Cenário RCP8.5		
		1971-2000	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
	Variação	-	84.6%	138.5%	223.1%	107.7%	269.2%	469.2%
Onda de frio	N.º dias	9	8	7	5	7	6	3
	Variação	-	-11.1%	-22.2%	-44.4%	-22.2%	-33.3%	-66.7%
tasmin<7°C	N.º dias	48	40	37	31	35	27	19
	Variação	-	-16.7%	-22.9%	-35.4%	-27.1%	-43.8%	-60.4%
tasmin<0°C	N.º dias	5	3	2	1	2	1	0
	Variação	-	-40.0%	-60.0%	-80.0%	-60.0%	-80.0%	-100.0%
T media	°C	9.9	11.1	11.8	12.1	11.3	12.4	13.9
T máxima	°C	15.2	16.6	17.3	17.7	16.8	18	19.5

No Quadro 6.79 são apresentados os resultados das projeções de precipitação, para ambos os cenários (RCP4.5 e RCP8.5), para o modelo global e modelo regional Ensemble.

Os resultados relativos aos índices de precipitação apontam para uma redução gradual dos totais anuais e da frequência de dias com precipitação, especialmente no cenário RCP8.5 e, consequentemente, uma ampliação das condições de seca ao longo do dos próximos anos, ainda que se possa verificar um ligeiro aumento da intensidade dos episódios de chuva extrema.

O valor médio anual reduz-se de 373.9 mm no período histórico para 346.1 mm (RCP4.5) e 286.7 mm (RCP8.5) até 2100, correspondendo a uma diminuição entre cerca de-7 % e-23 %.

Esta redução indica uma maior aridez e diminuição da disponibilidade hídrica, com implicações diretas na agricultura, nos recursos hídricos e nos ecossistemas dependentes da água.

A precipitação máxima em 5 dias consecutivos (episódios extremos de precipitação) apresenta ligeiras variações positivas nos primeiros períodos (curto e médio prazo), mas tende a estabilizar ou diminuir no final do século, particularmente sob o cenário RCP8.5 (-4 %).

O número de dias de chuva (≥ 1 mm) e de precipitação moderada (≥ 10 mm) diminui progressivamente, com reduções de-34 % e-20 % até 2100 (RCP8.5), respetivamente.

Os eventos de precipitação intensa (≥ 20 mm) mantêm-se relativamente estáveis.

Quadro 6.79 – Projeções de precipitação, nos cenários para o modelo global e modelo regional Ensemble para a região do Projeto

		Histórico modelado	Cenário RCP4.5			Cenário RCP8.5		
		1971-2000	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Prec. média acumulada	mm/ano	373.9	365.5	343.4	346.1	343.7	323.1	286.7
	Variação	-	-2.2%	-8.2%	-7.4%	-8.1%	-13.6%	-23.3%
Prec. máxima acumulada em 5 dias	mm/ano	64.7	68.1	67.1	66.6	61.7	63.5	62.2
	Variação	-	5.3%	3.7%	2.9%	-4.6%	-1.9%	-3.9%
Prec.≥20 mm	N.º dias	2	3	2	3	2	2	2
	Variação	-	50.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Prec≥10 mm	N.º dias	10	11	9	10	9	9	8
	Variação	-	10.0%	-10.0%	0.0%	-10.0%	-10.0%	-20.0%
Prec≥1 mm	N.º dias	59	55	54	47	50	45	39
	Variação	-	-6.8%	-8.5%	-20.3%	-15.3%	-23.7%	-33.9%

Tendo em consideração os valores apresentados, as principais alterações climáticas projetadas para a zona do Projeto em avaliação encontram-se de forma resumida no Quadro 6.80. Aqui pode-se observar que a zona do Projeto enfrentará:

- Aumento generalizado da temperatura média e máxima anual;
- Maior frequência e duração de ondas de calor e noites tropicais;
- Redução dos eventos frios e das geadas;
- Diminuição dos totais anuais de precipitação e redução dos dias chuvosos;
- Maior concentração e intensidade dos episódios extremos de precipitação.

Quadro 6.80 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para a região do Projeto

Variável	Índice climático	Tendência
Temperatura	Temperaturas elevadas extremas	Aumento (↑)
	Ondas de calor	Aumento (↑)
	Noite tropicais	Aumento (↑)
	Ondas de frio	Diminuição (↓)
	Dias de geada	Diminuição (↓)
Precipitação	Dias de chuva	Diminuição (↓)
	Precipitação diária elevada ≥ 20 mm	Manutenção (≈)

Este conjunto de alterações é consistente com as projeções regionais para o sul de Portugal e caracteriza um cenário de crescente vulnerabilidade climática, com impactes relevantes sobre:

- A disponibilidade de recursos hídricos;
- A produtividade agrícola;
- O risco de incêndios rurais;
- A exposição das populações a ondas de calor e secas prolongadas.

Em particular, o cenário RCP8.5 representa um futuro de elevado risco climático, onde o aquecimento e a seca se tornam dominantes, reforçando a necessidade de medidas de adaptação e mitigação local.

6.9.3.2 Área de implementação do Projeto

A área de implantação do Projeto da CSF de Terra Ruiva insere-se num território predominantemente rural e florestal, com reduzida ocupação urbana, distribuída de forma dispersa e associada às principais vias de comunicação. O uso do solo é dominado por formações florestais, matos e sistemas agroflorestais, evidenciando um território com baixa intensidade de ocupação e forte dependência das condições biofísicas locais (Desenho 25.AXL2.03-EIA-013-01 do Anexo I).

Do ponto de vista morfológico, a área caracteriza-se por um relevo ondulado a acidentado, típico das formações xistentas do nordeste algarvio. A hipsometria evidencia uma variação altimétrica significativa, entre cerca de 110 m e 510 m, com predominância de cotas intermédias (250–350 m), correspondentes a colinas suaves e vertentes amplas. As zonas de menor altitude encontram-se associadas a fundos de vale encaixados e à rede hidrográfica, não existindo planícies extensas (Desenho 1 do Anexo VII).

A área específica do Projeto localiza-se num patamar intermédio da paisagem, com altitudes entre aproximadamente 265 m e 375 m e um valor médio em torno dos 320 m. O relevo apresenta-se relativamente homogéneo e suavemente ondulado, sem descontinuidades morfológicas significativas, o que favorece uma distribuição relativamente uniforme dos processos de escoamento superficial (Desenho 1 do Anexo VII).

A análise da carta de declives evidencia que 5 % da área do Projeto apresenta declives inferiores a 10 %, enquanto 21 % da área do Projeto apresenta declives entre 10 % e 20 %, 33 % apresenta declives entre 20 % e 30 % e 41 % apresenta declives superiores a 30 % (Desenho 2 do Anexo VII).

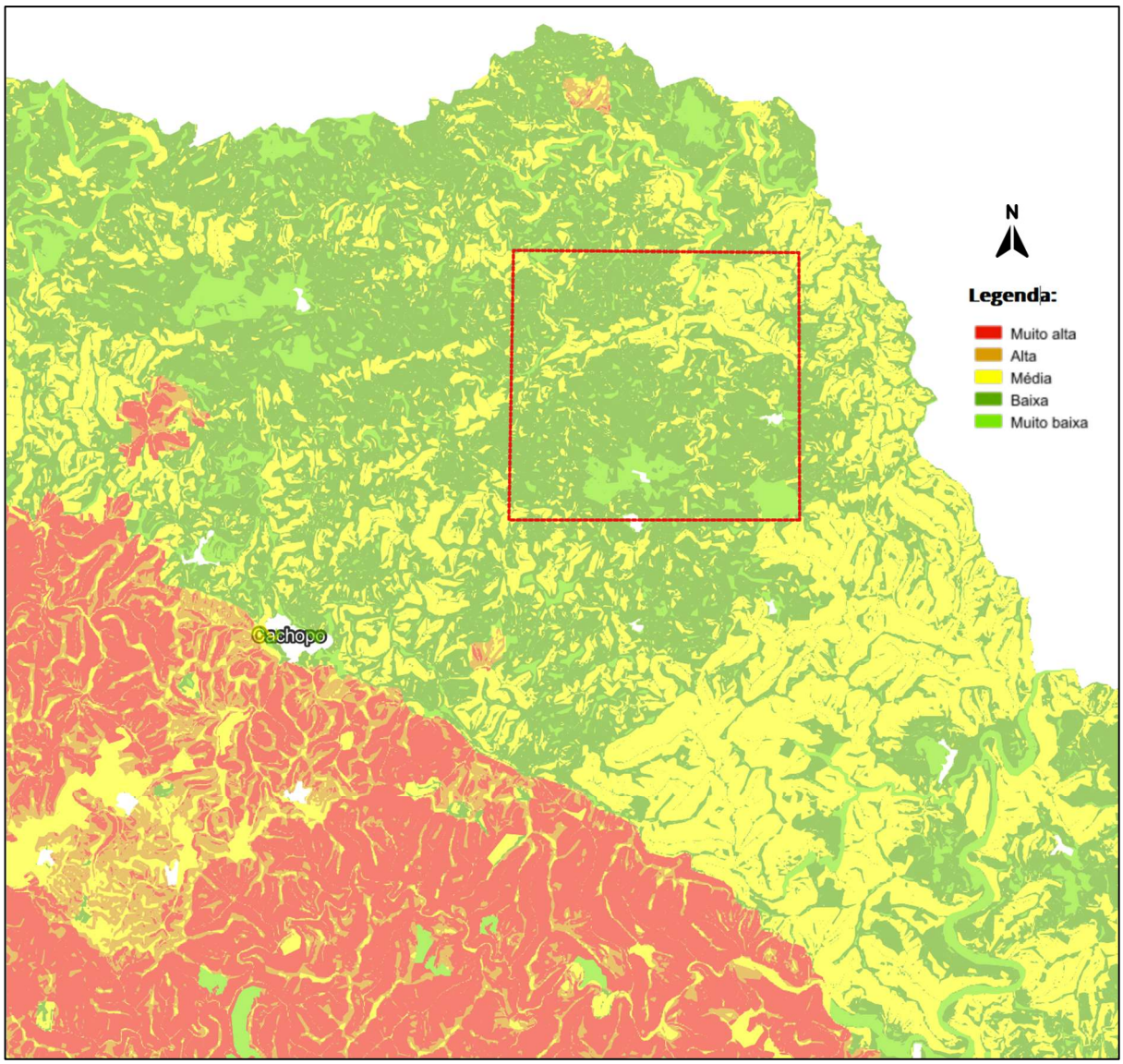
Esta configuração geomorfológica, associada à natureza xistentosa do substrato e à presença de solos pouco desenvolvidos e delgados, confere elevada suscetibilidade à erosão superficial, especialmente em situações de precipitação intensa ou perturbação do coberto vegetal.

Relativamente à exposição das vertentes, verifica-se uma distribuição globalmente equilibrada entre as diferentes orientações, com ligeira predominância das vertentes voltadas a Sul. Na área do Projeto, as exposições Sul e Norte apresentam maior representatividade, refletindo um relevo heterogéneo, mas sem orientação dominante marcada. As vertentes de exposição meridional estão associadas a maior insolação, menor humidade do solo e maior vulnerabilidade à secura e à erosão, especialmente em contexto de aumento de temperaturas e redução da precipitação (Desenho 3 do Anexo VII).

A combinação entre relevo ondulado, declives moderados a acentuados, solos incipientes e exposição solar significativa contribui para um contexto de elevada sensibilidade aos processos erosivos e à degradação do solo. Estes fatores, quando articulados com as projeções climáticas para a região, nomeadamente o aumento da temperatura, a redução da precipitação e a maior intensidade de eventos extremos, potenciam riscos associados à erosão hídrica, à degradação do solo e ao aumento do risco de incêndio rural.

A análise da carta de perigosidade de incêndio rural, elaborada no âmbito do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI 2017–2028) (Figura 6.22), evidencia que a área de implantação da CSF de Terra Ruiva se insere maioritariamente em zonas classificadas com perigosidade baixa a média, com ocorrência pontual de áreas de perigosidade alta na envolvente próxima.

A área diretamente afeta ao Projeto (delimitada a vermelho na Figura 6.22) apresenta uma predominância clara de classes de perigosidade baixa (verde) e média (amarelo), indicando uma exposição reduzida a moderada ao risco de incêndio rural. As áreas de perigosidade alta e muito alta (laranja e vermelho) localizam-se sobretudo fora do perímetro do Projeto, concentrando-se em setores mais acidentados e com maior continuidade de coberto florestal, nomeadamente a sul e sudoeste da área em estudo.



Fonte: PMDFCI de Tavira 2017-2028.

Figura 6.22 – Carta de perigosidade de incêndio florestal da zona de Projeto (linha a vermelho)

Este padrão é coerente com as características biofísicas locais, nomeadamente:

- A predominância de matos e sistemas agroflorestais descontínuos na área do Projeto;
- A presença de declives moderados, sem ocorrência significativa de encostas muito acentuadas;
- Uma estrutura do território fragmentada, que tende a reduzir a propagação de incêndios de grande dimensão.

No entanto, importa referir que, mesmo em áreas classificadas com perigosidade baixa a média, a ocorrência de incêndios não é negligenciável, podendo ser potenciada por condições meteorológicas extremas, cuja frequência e intensidade se prevê aumentar no contexto das

alterações climáticas, nomeadamente através do aumento das temperaturas e da ocorrência de períodos prolongados de seca.

Adicionalmente, a proximidade de áreas com perigosidade alta reforça a necessidade de considerar o risco de propagação de incêndios a partir da envolvente, especialmente em cenários de vento forte e elevada carga combustível.

Relativamente à suscetibilidade a inundações na área de implantação do Projeto, a análise foi efetuada com base nas características morfológicas do terreno, na rede hidrográfica local e na informação disponível no âmbito dos Planos de Gestão de Riscos de Inundação (PGRI) e da Reserva Ecológica Nacional (REN).

A área em estudo insere-se num território caracterizado por um relevo ondulado a acidentado, com predominância de vertentes inclinadas e vales encaixados, não se verificando a presença de planícies aluviais extensas ou áreas deprimidas suscetíveis à acumulação significativa de água.

As zonas potencialmente mais vulneráveis a fenómenos de inundação correspondem aos fundos de vale e linhas de água, nomeadamente associados à ribeira de Foupanilha e às linhas de drenagem secundárias que atravessam a área do Projeto. Estas áreas apresentam carácter localizado e linear, estando associadas a episódios de cheia rápida (*flash floods*), típicos de bacias hidrográficas de pequena dimensão e com elevada resposta hidrológica.

No interior da área prevista para a implantação da CSF, o relevo apresenta-se relativamente homogéneo e com declives moderados, favorecendo o escoamento superficial e reduzindo a probabilidade de ocorrência de inundações por acumulação.

Assim, as características geomorfológicas e de uso do solo da área de estudo constituem um elemento determinante na avaliação da vulnerabilidade do Projeto às alterações climáticas, devendo ser consideradas na identificação de medidas de adaptação que assegurem a estabilidade física do terreno, a gestão adequada do escoamento superficial e a minimização dos processos erosivos ao longo da vida útil do Projeto.

Neste enquadramento, conclui-se que a área de implantação do Projeto apresenta:

- Baixa suscetibilidade a inundações generalizadas, com vulnerabilidade localizada associada às linhas de água;
- Exposição moderada ao risco de incêndio rural, influenciada pelas características do uso do solo e da envolvente;

- Elevada sensibilidade à erosão hídrica, decorrente da combinação entre declives moderados, solos incipientes e eventos de precipitação intensa.

Estas condições, quando articuladas com as projeções climáticas para a região, apontam para uma potencial intensificação dos processos erosivos, do risco de incêndio e da ocorrência de fenómenos hidrológicos extremos, reforçando a necessidade de integração de medidas de adaptação adequadas ao longo do ciclo de vida do Projeto.

6.9.3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS VULNERABILIDADES DO PROJETO

Com base no enquadramento biofísico apresentado, a identificação das vulnerabilidades do Projeto da CSF de Terra Ruiva face às alterações climáticas incide na forma como as condições do território e as projeções climáticas poderão afetar o funcionamento, a segurança e a durabilidade das infraestruturas ao longo da fase de exploração.

As projeções climáticas para a região indicam um aumento da temperatura média e da frequência de ondas de calor, uma diminuição da precipitação anual e um aumento da intensidade dos episódios de precipitação extrema, traduzindo-se num contexto de maior variabilidade climática e maior ocorrência de fenómenos extremos.

Neste enquadramento, identificam-se as seguintes vulnerabilidades do Projeto:

a) Aumento da temperatura e ondas de calor

O aumento das temperaturas poderá afetar diretamente o desempenho e a durabilidade dos equipamentos da CSF, nomeadamente:

- Redução da eficiência dos painéis fotovoltaicos;
- Aumento do risco de sobreaquecimento de inversores e do BESS;
- Aceleração da degradação de componentes elétricos e eletrónicos.

b) Erosão hídrica e escoamento superficial

A elevada sensibilidade à erosão identificada na área de implantação traduz-se numa vulnerabilidade direta do Projeto, podendo originar:

- Instabilidade superficial dos terrenos;
- Degradação de acessos e plataformas;
- Arrastamento de materiais e assoreamento de sistemas de drenagem.

Esta vulnerabilidade poderá ser agravada pelo aumento da intensidade dos episódios de precipitação.

c) Risco de incêndio rural

A exposição moderada ao risco de incêndio traduz-se numa vulnerabilidade relevante para o Projeto, podendo afetar:

- Painéis fotovoltaicos e cablagem;
- Equipamentos elétricos;
- Acessos e infraestruturas de suporte.

Esta vulnerabilidade tende a agravar-se com o aumento da temperatura e da duração dos períodos secos.

d) Seca e degradação do solo

A redução da precipitação e o aumento do stress hídrico poderão comprometer:

- Estabilidade do coberto vegetal;
- Eficácia das medidas de integração paisagística;
- Pproteção natural do solo contra processos erosivos.

6.9.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.81 – Síntese de avaliação de impactes no clima e alterações climáticas

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Negativo, de média significância	
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção		
Movimentos de terras e regularização do terreno		
Construção da vedação da CSF		
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos		
Construção de valas de cabos		
Criação/melhoria de acessos		

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS		
Abertura dos caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios		
Transportes e circulação de veículos e maquinaria		
Recuperação das áreas intervencionadas		
Fase de exploração		
Produção de eletricidade a partir de fontes renováveis	Positivo, de média significância	
Fase de desativação		
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negativo, de baixa significância	
Transportes e circulação de veículos e maquinaria		

6.9.5 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO, ADAPTAÇÃO, COMPENSAÇÃO E POTENCIAÇÃO

6.9.5.1 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

As medidas de mitigação têm como objetivo reduzir os impactes negativos do Projeto no descritor Clima e Alterações Climáticas, nomeadamente as emissões de GEE associadas às diferentes fases do seu ciclo de vida e a degradação dos sumidouros de carbono.

Estas medidas incidem principalmente sobre a fase de construção, onde se concentram os principais impactes, bem como sobre aspetos específicos das fases de exploração e desativação.

Fase de construção

- Planear adequadamente as operações de obra, minimizando a sobreposição de tarefas e a necessidade de mobilização excessiva de equipamentos;
- Otimizar a logística de transporte de materiais e equipamentos, reduzindo distâncias percorridas e número de viagens;
- Promover o transporte coletivo de trabalhadores ou a partilha de viaturas;
- Privilegiar fornecedores e materiais da região, sempre que possível;
- Privilegiar, sempre que possível, a utilização de materiais com menor intensidade carbónica, nomeadamente com base em Declarações Ambientais de Produto;
- Assegurar a correta gestão e minimização de desperdícios de materiais em obra;
- Limitar as áreas de desmatação e decapagem ao estritamente necessário;

- Proceder à recolha, armazenamento e reutilização da terra vegetal nas ações de recuperação das áreas intervencionadas;
- Evitar, sempre que possível, a remoção de vegetação arbórea relevante;
- Promover a recuperação rápida das áreas intervencionadas, reduzindo o período de exposição do solo;
- Proibir a queima de resíduos vegetais, privilegiando a sua trituração e incorporação no solo;
- Utilizar equipamentos elétricos selados e de elevada estanquicidade, minimizando perdas fugitivas de gases fluorados (SF_6).

<u>Fase de exploração</u>

- Otimizar as atividades de operação e manutenção, reduzindo deslocações desnecessárias;
- Assegurar a manutenção regular dos equipamentos, garantindo a sua eficiência energética e reduzindo consumos de combustível;
- Privilegiar a utilização de equipamentos mais eficientes e, sempre que possível, com menores emissões específicas;
- Planear intervenções de manutenção de forma integrada, minimizando o número de visitas ao local;
- Assegurar a gestão eficiente da vegetação, evitando intervenções excessivas ou desnecessárias;
- Realizar inspeções periódicas aos equipamentos que contenham SF_6, garantindo a deteção precoce de fugas.

<u>Fase de desativação</u>

- Promover a reutilização, reciclagem e valorização dos materiais e equipamentos desmontados;
- Otimizar a logística de transporte dos resíduos, reduzindo distâncias e número de viagens;
- Planear as operações de desativação de forma eficiente, minimizando o consumo de energia e combustíveis.

6.9.5.2 Medidas de Adaptação

Tendo por base as vulnerabilidades identificadas face às alterações climáticas, foi definido um conjunto de medidas de adaptação destinadas a assegurar a resiliência estrutural e funcional do Projeto ao longo da sua vida útil.

Estas medidas assentam numa lógica de prevenção, mitigação de riscos e monitorização contínua, em consonância com as orientações do Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC) e com as boas práticas aplicáveis a infraestruturas energéticas.

a) Medidas de adaptação ao aumento da temperatura e ondas de calor

- Seleção de equipamentos com especificações técnicas adequadas a condições de elevada temperatura, garantindo tolerância térmica e eficiência operacional;
- Instalação de sistemas de ventilação e dissipação térmica nos equipamentos mais sensíveis;
- Implementação de sistemas de monitorização contínua, permitindo deteção precoce de situações de sobreaquecimento;
- Definição de planos de manutenção preventiva ajustados a condições climáticas.

b) Medidas de adaptação à erosão hídrica e escoamento superficial

- Implementação de sistemas de drenagem adequados;
- Estabilização de taludes e superfícies intervencionadas;
- Limitação das áreas impermeabilizadas e manutenção de coberto vegetal;
- Manutenção regular das infraestruturas de drenagem.

c) Medidas de adaptação ao risco de incêndio rural

- Manutenção de faixas de gestão de combustível;
- Controlo regular da vegetação no interior da central;
- Utilização de materiais e equipamentos com maior resistência ao fogo;
- Definição de um plano de emergência e resposta a incêndios;
- Articulação com as entidades locais de proteção civil e gestão de incêndios.

d) Medidas de adaptação à seca e degradação do solo

- Seleção de espécies autóctones adaptadas a condições de baixa disponibilidade hídrica nas ações de integração paisagística;
- Promoção de coberto vegetal resiliente, contribuindo para a proteção do solo e redução da erosão;
- Limitação de mobilizações de solo desnecessárias.

e) Medidas transversais de monitorização e gestão adaptativa

- Revisão periódica das condições de funcionamento do Projeto face à evolução climática;
- Articulação com instrumentos de planeamento territorial e climático, nomeadamente estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas.

6.9.5.3 Medidas de Compensação

As medidas de compensação visam contrabalançar os impactes negativos do Projeto que não podem ser totalmente evitados ou mitigados, nomeadamente a perda de capacidade de sequestro de carbono associada à remoção de vegetação e as emissões de GEE geradas durante a fase de construção.

No caso da CSF de Terra Ruiva, as medidas de compensação assentam essencialmente na reposição e reforço da capacidade de sequestro de carbono, através de ações de integração paisagística e recuperação ecológica:

- Implementação das ações previstas no Plano de Integração Paisagística (PIP), incluindo sementeiras e plantações adaptadas às condições edafoclimáticas locais;
- Promoção da recuperação do coberto vegetal nas áreas intervencionadas, assegurando a reconstituição progressiva da biomassa;
- Implementação do Plano de Compensação pelo Abate de Quercíneas, com a plantação de exemplares de azinheiras;
- Valorização dos resíduos vegetais resultantes da desmatação, através da sua trituração e incorporação no solo, promovendo a matéria orgânica e o ciclo de carbono;
- Acompanhamento da evolução da vegetação instalada, garantindo o sucesso das ações de recuperação e a manutenção da capacidade de sequestro.

6.9.5.4 MEDIDAS DE POTENCIAÇÃO

As medidas de potenciação visam reforçar os impactes positivos associados ao Projeto da CSF de Terra Ruiva, em particular no domínio da mitigação das alterações climáticas, da valorização ecológica do território e da transição energética.

Estas medidas incidem sobretudo na maximização dos benefícios associados à produção de energia renovável e à integração do Projeto na paisagem e nos sistemas ecológicos locais:

- Assegurar o funcionamento eficiente da CSF, através de sistemas de monitorização e controlo que maximizem a produção de energia elétrica;
- Contribuir para a redução do risco de incêndio rural, através da gestão de combustível e da manutenção das áreas intervencionadas;
- Promover práticas de gestão sustentável do solo, reduzindo a erosão e favorecendo a estabilidade dos ecossistemas.

6.10 AMBIENTE SONORO

6.10.1 METODOLOGIA

A previsão dos níveis sonoros resultantes das atividades associadas à fase de construção e à fase de exploração do Projeto foi efetuada através de modelação sonora.

As previsões dos níveis sonoros foram obtidas considerando as Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Métodos CNOSSOS-EU (APA, 2023), e elaboradas através de um modelo de cálculo onde foram aplicados os métodos de cálculo definidos no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho (alterado e republicado no Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro, e Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril) que torna obrigatória a adoção, em Portugal, de métodos europeus comuns de avaliação de ruído ambiente estabelecidos no anexo II da Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro.

O Mapa de Ruído foi obtido para o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq}, calculado a uma altura acima do solo de 4 metros com uma malha de cálculo 10 m x 10 m. As previsões dos níveis sonoros foram também obtidas para o local de medição à respetiva altura de medição, de forma a poder calcular os níveis sonoros através da soma logarítmica do ruído residual com o ruído particular e assim avaliar o critério de incomodidade.

Para a criação do modelo digital do terreno, a cartografia base incluiu a altimetria do terreno (curvas de nível cotadas com uma equidistância de 10 metros) e em termos meteorológicos

adotaram-se as percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação do ruído indicadas pelas Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – métodos CNOSSOS-EU (APA, 2023): 50 % no período diurno; 75 % no período entardecer; e 100 % no período noturno.

Relativamente à tipologia de solo, a envolvente da área do Projeto é caracterizada por aglomerados florestais e agrícolas, para as quais, na modelação, foi considerado solo poroso (G=1) e para os aglomerados populacionais foi considerado solo duro (G=0). Foi utilizada a Carta de Uso e Ocupação do Solo para a atribuição do tipo de solo.

Para elaboração do modelo, foi utilizado o *software* comercial IMMI (Wölfel Meβsisteme).

6.10.2 Fase de construção

- Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário
- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção
- Movimentos de terras e regularização do terreno
- Construção da vedação da CSF
- Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos
- Construção de valas de cabos
- Criação/melhoria de acessos
- Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS
- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção
- Recuperação das áreas intervencionadas

A fase de construção corresponde à execução dos trabalhos de implantação da CSF e da Linha Elétrica. As obras de construção civil incluem a construção dos acessos, trabalhos de movimento de terras, limpeza e nivelamento para instalação da estrutura de suporte fotovoltaica, sistemas de drenagem, valas e condutas para cabos elétricos, postos de transformação, fundações de edifícios, montagem de estruturas metálicas, construção de edifícios, vedações e portões.

A fase de construção da CSF tem uma duração prevista de 13 meses e da Linha Elétrica de 4.5 meses, cujos trabalhos serão simultâneos com a CSF. O regime de funcionamento será em horário diurno de dias úteis, prevendo-se a utilização dos equipamentos indicados no Quadro 6.82.

Quadro 6.82 - Equipamentos afetos à fase de construção da CSF

	Equipamento	Quantidade	Potência sonora dB(A)
CSF	Multifunções	2	78
	Retroescavadora	5	101
	Giratórias	2	93
	Estacadoras	2	101
	Perfuradoras	2	79
	Geradores diesel	2	81
Linha Elétrica	Giratória	1	93
	Grua	1	101
	Camião-Betoneira	1	105

Na modelação foi considerado que todos os equipamentos ruidosos estão em funcionamento durante todo o horário de laboração. Desta forma, na modelação é contemplada a situação mais crítica para a emissão de ruído e mais desfavorável para os recetores sensíveis mais próximos das atividades construtivas.

Considerou-se na modelação que a totalidade dos equipamentos afetos à CSF estão localizados na área de Projeto mais próxima dos recetores sensíveis e a totalidade dos equipamentos afetos à Linha Elétrica, estão localizados no apoio mais próximo de cada recetor sensível, contemplando-se, assim, a situação mais crítica para a emissão de ruído.

O tráfego de veículos pesados será irregular ao longo do período de implementação do Projeto, prevendo-se que os trabalhos vão originar um volume total de 250 veículos, o que se traduz num pico máximo de 3 veículos pesados por dia, ou seja, um movimento diário de 6 veículos pesados.

O acesso à CSF de Terra Ruiva será realizado através de um caminho existente, que será beneficiado. Na Figura 6.23 é identificada a via de acesso de veículos pesados considerada na modelação. O recetor sensível caracterizado pelo local de medição R1 (Alcarias de Baixo) é o recetor sensível mais próximo da via de acesso à área de implantação da CSF e potencialmente mais afetado pelo ruído emitido pelo tráfego rodoviário de pesados.

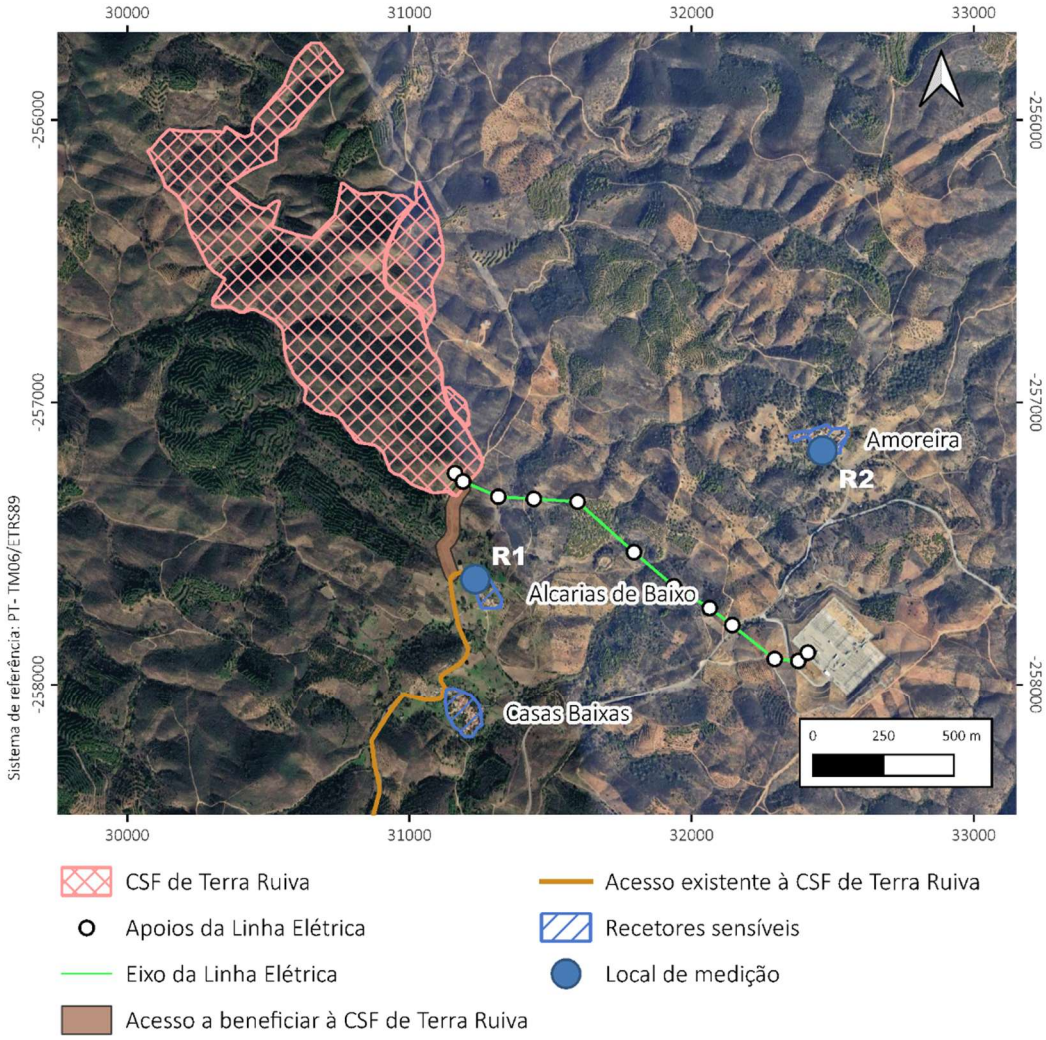


Figura 6.23 - Via de acesso à Central Solar Fotovoltaica

Os resultados da modelação efetuada correspondem aos valores de ruído particular (RP), tendo os valores de ruído ambiente (RA) sido calculados a partir da soma logarítmica dos níveis sonoros obtidos aquando da caracterização da situação atual (determinado por medições de ruído) com os níveis sonoros correspondentes ao ruído particular (determinado por modelação).

No Quadro 6.83 são apresentados os resultados obtidos junto dos recetores sensíveis influenciados pela construção do Projeto. Na modelação foi considerado que os trabalhos construtivos da CSF e da Linha Elétrica decorrem em simultâneo.

Quadro 6.83 - Níveis sonoros previstos para a fase de construção junto dos recetores sensíveis

Local de Avaliação	Níveis sonoros [dB(A)]		
	Ruído Residual (R.R.) (medido)	Ruído Particular (R.P.) [2] (modelado)	Ruído Ambiente (R.A) R.A.[1]=R.P. + R.R.
	L_{Aeq} do Período Diurno	L_{Aeq}	L_{Aeq}
R1	40	51	51
R2	39	39	42

(1) Obtido por soma logarítmica.
(2) Ruído particular das atividades construtivas da CSF e da Linha Elétrica

Apesar do aumento dos níveis sonoros (em particular no recetor R1), não é previsível que influenciem, de forma significativa, os recetores sensíveis, tendo em consideração que os trabalhos construtivos serão temporários, que apenas deverão ocorrer no período diurno de dias úteis e os níveis sonoros resultantes serão reduzidos, mesmo considerando um cenário desfavorável (inferiores ao valor máximo recomendado pela APA para o período diurno – 65 dB(A)).

De realçar que, para atividades ruidosas temporárias apenas são definidos valores limite de exposição para os períodos entardecer e noturno para atividades com duração superior a 30 dias, sujeito a licença especial de ruído, nos termos do parágrafo 5.º do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, sendo esses limites de 60 dB(A) e 55 dB(A), respetivamente.

Assim, na fase de construção, o Projeto em estudo contribuirá para emissões de ruído a nível local, afetando negativamente os recetores sensíveis mais próximos, pelo que se espera um impacte negativo, direto, certo, temporário, reversível, de magnitude moderada e escala local. No entanto, o impacte terá significância baixa, visto que os níveis sonoros nos recetores sensíveis mais próximos serão reduzidos e a atividade ruidosa ocorrerá apenas no período diurno e em dias úteis.

6.10.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Central Solar Fotovoltaica

- Presença da Central Solar Fotovoltaica
- Produção de eletricidade a partir de fontes renováveis

A fase de exploração é caracterizada pelo normal funcionamento da CSF e das fontes de ruído que a constituem, nomeadamente os transformadores de potência da Subestação e dos PT, os inversores e o BESS. A fase de exploração só terá afetos 4 trabalhadores, em regime não permanente, pelo que não foi considerado o tráfego rodoviário.

No Quadro 6.84 são apresentadas as características dos equipamentos ruidosos previstos para o Projeto e considerados na modelação do ruído gerado pelo funcionamento da CSF e na Figura 6.24 a localização das fontes de ruído.

Quadro 6.84 - Características dos equipamentos ruidosos considerados na CSF

Equipamento		Modelo	Quantidades	L_W dB(A)
Transformadores - Subestação		-	1	70
Inversores		SUN2000-330KTL-H1	182	84
Postos de transformação		JUPITER-9000K-H1	1	96
		JUPITER-6000K-H1	7	75
BESS	Baterias	Power Block 2.0	10	91
	Transformadores	Chint	10	75

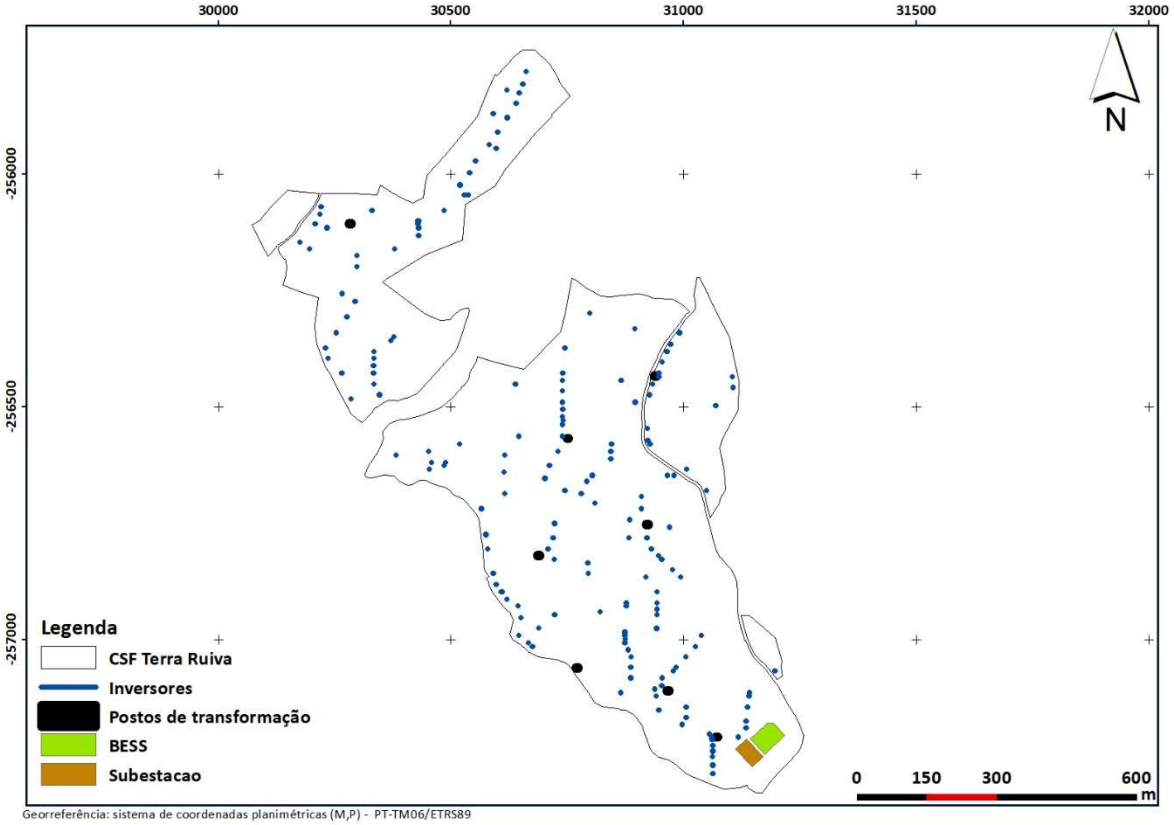


Figura 6.24 - Localização das fontes de ruído do Projeto

Como o funcionamento da CSF está dependente da luz solar, a previsão dos níveis sonoros foi realizada considerando apenas as emissões de ruído no período diurno. Apesar de, em algumas épocas do ano, haver radiação solar no período entardecer (após as 20 h) esta é reduzida implicando uma produção de energia também reduzida, tal como o ruído produzido pelos equipamentos. Considerou-se, assim, a pior situação no período diurno que será o funcionamento durante as 13 horas do período, não considerando a variação no número de horas de sol ao longo de todo o ano.

As emissões de ruído dos inversores estão associadas ao funcionamento do sistema de ventilação e, como não existe informação quanto ao regime de funcionamento, foi considerado o pior cenário, ou seja, funcionamento em continuo à potência máxima do sistema de ventilação.

Apesar do sistema de armazenamento de energia estar limitado a 2 horas de funcionamento, considerou-se o funcionamento em contínuo nos períodos diurno, entardecer e noturno, contemplando-se assim, a situação mais crítica para a emissão de ruído. Relativamente aos transformadores da Subestação, também se considerou o funcionamento em todos os períodos de referência.

Os níveis sonoros do ruído ambiente para a fase de exploração foram determinados pela soma logarítmica dos níveis sonoros obtidos aquando da caracterização da situação de referência (determinado por medições de ruído) com os níveis sonoros correspondentes ao ruído particular (determinado por modelação).

Os mapas de ruído para os indicadores L_d, L_e, L_n e L_{den}, calculados a uma altura de 4 m, relativo ao ruído particular da fase de exploração (L_{Aeq}) do Projeto são apresentados da Figura 6.25 à Figura 6.28 e no Anexo VIII.

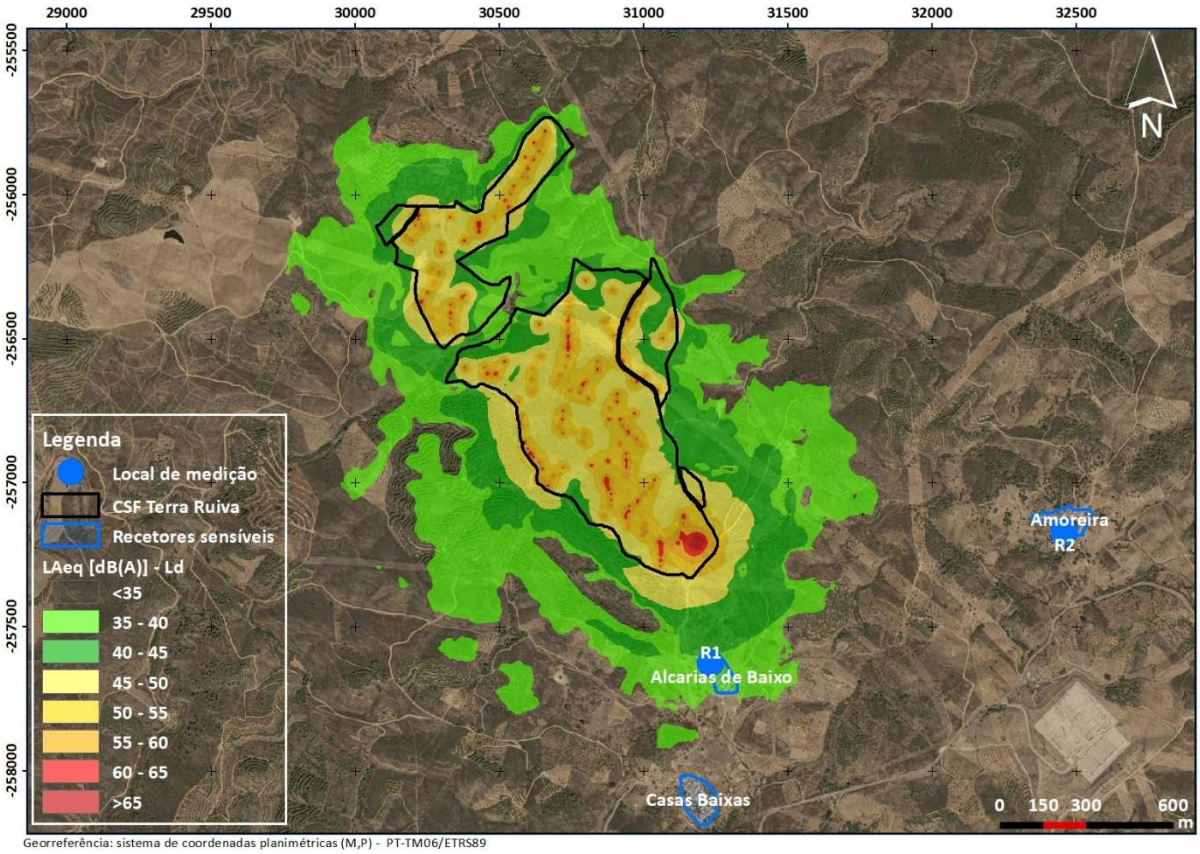


Figura 6.25 - Extrato do Mapa de Ruído particular – Fase de exploração – Período de referência diurno - Ld

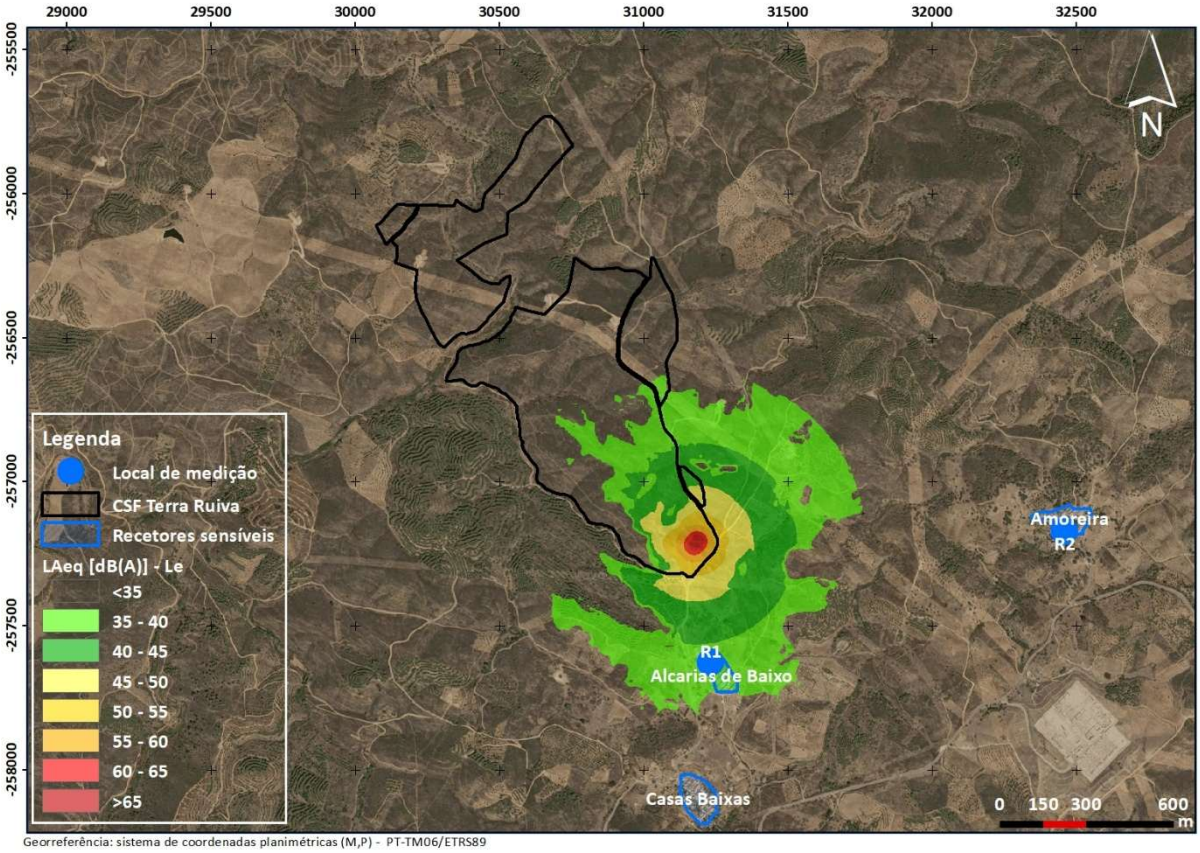


Figura 6.26 - Extrato do Mapa de Ruído particular – Fase de exploração – Período de referência entardecer - Le

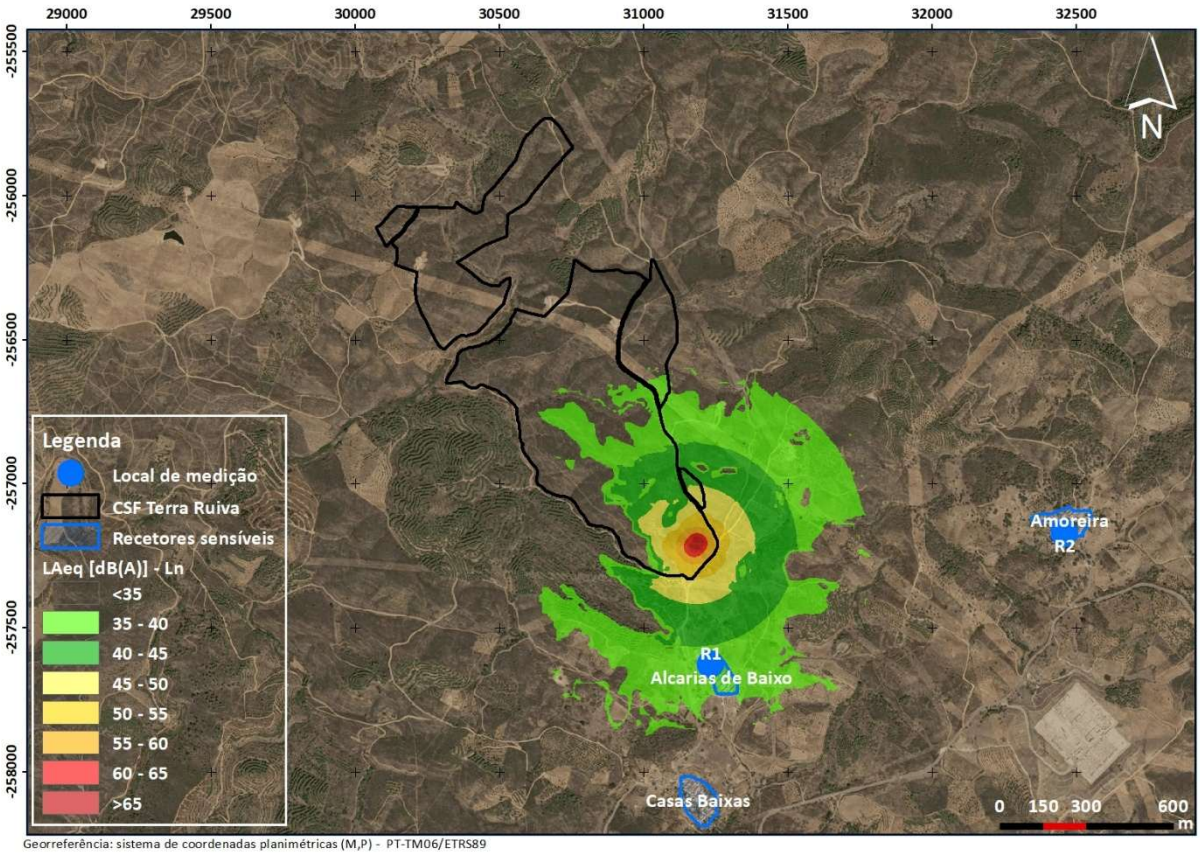


Figura 6.27 - Extrato do Mapa de Ruído particular – Fase de exploração – Período de referência noturno - Ln

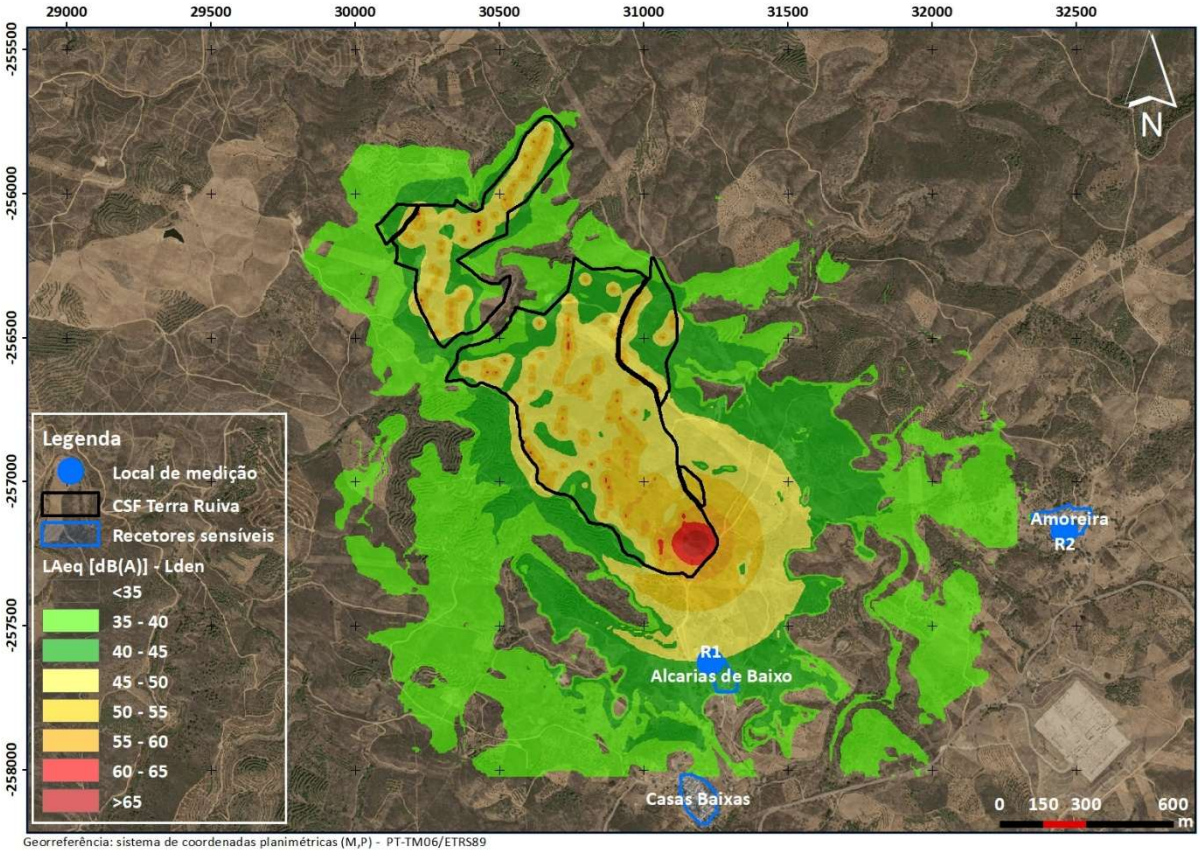


Figura 6.28 - Extrato do Mapa de Ruído particular – Fase de exploração – Período de referência diurno-entardecer-noturno - Lden

No Quadro 6.85 e no Quadro 6.86 são apresentados os resultados dos níveis sonoros e respetivos indicadores de ruído previstos à altura dos recetores sensíveis influenciados pelo funcionamento da CSF de Terra Ruiva, apresentando-se, no Quadro 6.87, os resultados relativos ao cálculo do critério de incomodidade.

Quadro 6.85 - Níveis sonoros e indicadores de ruído previstos para a fase de exploração

Locais de Avaliação	Indicadores de ruído [dB (A)]											
	Ruído residual (R.R.) (Indicadores de ruído determinados com base em medições de níveis de pressão sonora)				Ruído Particular (R.P.) (modelado)				Ruído Ambiente Futuro (R.A.F.) R.A.F. =R.R. + R.P.			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R1	40	34	34	42	39	38	38	45	42	40	40	47
R2	39	37	30	40	29	27	27	33	39	38	32	41

[1]Obtido por soma logarítmica.

Quadro 6.86 - Avaliação do critério de exposição para a fase de exploração

Locais de Avaliação	Ruído Ambiente		Valores Limite		Resultado
	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n	
R1	47	40	63	53	Cumpre
R2	41	32			Cumpre

Quadro 6.87 - Avaliação do critério de incomodidade para a fase de exploração

Local	Período de referência	Ruído residual (R.R.)	Ruído Particular (R.P.)	Ruído Ambiente	K1 + K2 [dB(A)][1]	L_{Ar} [dB(A)]	L_{Ar} - L_{Aeq} do ruído residual [dB(A)]	Valor Limite [dB(A)]	Resultado
R1	Diurno	40	39	42	0	42	ND[2]	NA[2]	NA[2]
	Entardecer	34	38	40	0	40	ND[2]	NA[2]	NA[2]
	Noturno	34	38	40	0	40	ND[2]	NA[2]	NA[2]
R2	Diurno	39	29	39	0	39	ND[2]	NA[2]	NA[2]
	Entardecer	37	27	38	0	38	ND[2]	NA[2]	NA[2]
	Noturno	30	27	32	0	32	ND[2]	NA[2]	NA[2]

[1]Não é expectável que o ruído apresente características tonais e/ou impulsivas.
[2]De acordo com o n.º 5 do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, os limites de incomodidade em locais exteriores apenas são aplicáveis para valores de L_{Aeq} do ruído ambiente superiores a 45 dB(A).
NA – Não aplicável
ND – Não determinado

De acordo com os resultados obtidos, não é previsível que em nenhum dos recetores sensíveis avaliados, os níveis sonoros ultrapassem os valores limites de exposição para zonas não classificadas (L_{den}=63 dB(A); L_n=53 dB(A)), não sendo, assim, expectável que influenciem de forma significativa os recetores sensíveis. Relativamente ao critério de incomodidade, e de acordo com a metodologia utilizada, é previsível que o critério de incomodidade nos recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição não seja aplicável.

Em resumo, prevê-se que a exploração do Projeto contribuirá apenas com um ligeiro aumento dos níveis sonoros (magnitude reduzida) junto dos recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição, esperando-se um impacte negativo, direto, certo, permanente, reversível, de magnitude reduzida e escala local. A significância do impacte será baixa, visto que os níveis sonoros nos recetores sensíveis mais próximos deverão manter-se inferiores aos valores limite legais.

- Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível e prevenção de ensombramento
- Limpeza dos painéis fotovoltaicos
- Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas

As restantes atividades da CSF, na qual se incluem as atividades periódicas e não programadas na Linha Elétrica, embora possam causar o aumento dos níveis sonoros nos recetores sensíveis, serão atividades pontuais e restritas ao período diurno de dias úteis. Assim, considera-se o impacte das mesmas como negligenciável.

Linha Elétrica

- Presença da Linha Elétrica

Apesar da Linha Elétrica a 60 kV, de ligação à Subestação de Tavira ser tecnicamente de alta tensão, está no limite inferior dessa categoria. O efeito coroa, que é o grande responsável pelo ruído audível, apenas é significativo em linhas de 220 kV, 400 kV ou superiores.

Em resumo, a exploração da Linha Elétrica não contribuirá para o aumento dos níveis sonoros, sendo o impacte nulo, uma vez que os níveis sonoros junto dos recetores sensíveis não vão sofrer alterações.

6.10.4 Fase de desativação

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de desativação
- Regularização e limpeza do terreno

Para a fase de desativação do Projeto, prevê-se a ocorrência de impactes negativos semelhantes aos identificados para a fase de construção, associados a situações temporárias de geração de ruído, nomeadamente desmontagem dos equipamentos, transporte de equipamentos e materiais. Assim, espera-se um impacte negativo, direto, certo, temporário, reversível, de magnitude reduzida e escala local. O impacte deverá ter significância baixa, considerando que as atividades ruidosas ocorrerão apenas no período diurno e em dias úteis.

6.10.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.88 – Síntese de avaliação de impactes no ambiente sonoro

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Negativo, de baixa significância	
Construção da vedação da CSF		
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos		
Construção de valas de cabos		
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS		
Recuperação das áreas intervencionadas		
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção		
Movimentos de terras e regularização do terreno		
Criação/melhoria de acessos		
Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios		
Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção		
Fase de exploração		
Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica	Negativo, de baixa significância	Nulo
Produção de eletricidade a partir de fontes renováveis		
Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível e prevenção de ensombramento	Negligenciável	
Limpeza dos painéis fotovoltaicos		
Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas		
Fase de desativação		
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negativo, de baixa significância	
Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de desativação		
Regularização e limpeza do terreno		

6.10.6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

Fase de construção

- Sensibilização aos trabalhadores e fornecedores externos para que a circulação de veículos respeite as normas de segurança, nomeadamente a redução da velocidade de circulação nas povoações e junto de recetores sensíveis;
- Limitar a circulação de máquinas e de recursos humanos nas áreas estritamente necessárias;
- Proceder à manutenção e revisão periódica dos equipamentos, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização em termos de emissões de ruído;
- Assegurar que são selecionados os métodos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
- Garantir a presença unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- Limitar as atividades mais ruidosas ao período diurno de dias úteis.

Fase de exploração

- Proceder à manutenção e revisão periódica dos equipamentos, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização em termos de emissões de ruído;
- Garantir a presença unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.

Fase de desativação

Durante a fase de desativação deverão ser aplicadas as medidas de minimização aplicáveis da fase de construção.

6.11 FATORES SOCIOECONÓMICOS

O Decreto-Lei n.º 30-A/2022, de 18 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 72/2022, de 19 de outubro, estabelece um regime excecional e temporário de simplificação de procedimentos administrativos de modo a acelerar a produção de energia de fontes renováveis. Este diploma estabelece a necessidade de atribuir aos municípios uma compensação financeira pela instalação de centros electroprodutores de fontes de energia renováveis (artigo 4.º-B do Decreto-Lei n.º 30-A/2022, de 18 de abril). Assim, por aplicação deste diploma, a execução do Projeto da CSF de Terra Ruiva implica a atribuição de uma compensação única ao Município de Tavira no valor de 13 500 € por MVA de potência de ligação, que corresponde a 673 650 €, considerando a potência de ligação de 49.9 MVA do Projeto. Este valor é suportado pelo Fundo Ambiental.

Adicionalmente, nos termos do Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de fevereiro, na sua redação atual, o proponente deve efetuar uma cedência gratuita e por uma única vez ao Município de Tavira de uma das seguintes formas:

- Instalação de Unidades de Produção para Autoconsumo (UPAC): com potência instalada equivalente a 1 % da potência de ligação do centro produtor, a instalar em edifícios municipais ou em benefício direto das populações locais;
- Postos de carregamento: instalação de postos de carregamento de veículos elétricos em espaço público com capacidade equivalente;
- Compensação em numerário: o município pode optar por substituir a cedência física por um pagamento único no valor de 1 500 € por MVA de potência de ligação. Este montante deve ser aplicado obrigatoriamente na promoção da eficiência energética de edifícios (por exemplo isolamento térmico, substituição de janelas, sistemas de energia renovável).

Considerando a opção de compensação em numerário, o Proponente deverá atribuir ao Município de Tavira o montante que perfaz 74 850 €.

No seu conjunto, as compensações associadas à execução do Projeto a favor do Município de Tavira ascendem a 748 500 €. Apesar de representarem uma fração reduzida do Património Líquido do Município (cerca de 0.4 %; Município de Tavira, 2025), constituem um benefício direto para a Autarquia local, representando um impacte positivo, direto, permanente, de baixa magnitude, certo, irreversível e de escala local. O impacte terá significância baixa, atendendo à sua reduzida expressão face ao património líquido municipal e ao facto de se tratar de uma compensação única.

No contexto do processo de emissão do Título de Reserva de Capacidade (TRC) de injeção na rede pública, nos termos do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de fevereiro, na sua redação atual, o proponente procederá igualmente ao pagamento de uma compensação ao Sistema Elétrico Nacional (SEN) no valor de 1 500 € por MVA de potência de ligação (74 850 €), que reverte para o abatimento dos Custos de Interesse Económico Geral, com efeitos positivos na tarifa de uso global do sistema e, por consequência, na redução indireta dos custos suportados pelos consumidores de eletricidade. Este impacte assume uma natureza positiva, é direto, de baixa magnitude, certo, permanente, irreversível e de escala nacional, assumindo significância baixa, atendendo ao carácter único do pagamento.

Para além das compensações financeiras previstas no enquadramento legal aplicável, a implementação do Projeto implica ainda encargos infraestruturais diretamente associados à sua ligação à rede elétrica pública. O promotor assume integralmente os custos e a execução da Linha Elétrica de ligação entre o centro produtor e o respetivo ponto de interligação na rede elétrica pública, constituindo esta infraestrutura um requisito essencial para a implementação do Projeto.

6.11.1 Fase de construção

- Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário
- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção
- Movimentos de terras e regularização do terreno
- Construção da vedação da CSF
- Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos
- Construção de valas de cabos
- Criação/melhoria de acessos
- Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS
- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios
- Recuperação das áreas intervencionadas

A fase de construção traduz-se num acréscimo temporário de trabalhadores. No entanto, não é provável a fixação permanente destes na região, pelo que não se preveem alterações relevantes na estrutura demográfica e no padrão de povoamento do território onde se insere o Projeto. Considera-se, assim, este impacte negligenciável.

As atividades associadas à obra implicam a mobilização temporária de mão-de-obra, com especial incidência nos setores da construção civil e dos serviços associados. Esta procura adicional traduz-se na criação de emprego direto e indireto, de carácter essencialmente temporário e dependente das opções de contratação da entidade executante. No contexto do mercado de trabalho, o setor da construção civil tem um peso pouco significativo no número de empresas no Município de Tavira (7.30 % em 2023), o que poderá traduzir-se numa limitada disponibilidade local de mão de obra especializada neste ramo de atividade (apenas 11.3 % da população estava empregada neste setor em 2023).

Não obstante, a fase de construção do Projeto poderá contribuir para a atenuação dos níveis de desemprego a nível regional, ainda que de forma temporária e sem efeitos estruturais no mercado de trabalho. Considera-se, assim, que o aumento de emprego constitui um impacte positivo, direto, provável, temporário, reversível, de magnitude baixa e de escala regional. O impacte assume baixa significância, atendendo ao carácter transitório do emprego gerado e à sua expressão limitada no contexto do mercado de trabalho local.

Paralelamente, o aumento da presença de trabalhadores e das atividades associadas à obra irá potenciar a procura de bens e serviços nos setores do comércio, restauração, hotelaria e serviços, contribuindo para a dinamização da estrutura económica local e regional. Este impacte assume natureza positiva, sendo direto, de magnitude moderada, certo, temporário, reversível e de escala regional. A significância do impacte é considerada baixa, uma vez que esta previsível dinamização da economia tenderá a cessar após a conclusão da fase de construção.

O investimento associado ao Projeto, estimado em 40.26 M€, embora parcialmente direcionado para a importação de equipamentos, integra uma componente de bens e serviços regionais e nacionais, gerando efeitos multiplicadores na economia. Estes efeitos traduzem-se no aumento da atividade económica ao longo da cadeia de fornecimento. O impacte é considerado positivo, direto, certo, permanente, reversível, de magnitude moderada e escala regional. A significância é considerada média, dado o valor do investimento.

- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção.

O transporte de materiais e equipamentos, irá originar maiores constrangimentos e desgaste nas seguintes vias: estrada de acesso ao Projeto; estrada municipal n.º 505 (EM505); e Estrada Municipal n.º 506 (EM506).

A circulação de veículos afetos à obra irá originar um aumento do tráfego nas vias de acesso, podendo provocar perturbações na circulação, aumento dos tempos de deslocação e potenciar situações de degradação da infraestrutura viária. Este impacte é negativo, direto, certo, temporário, reversível, de magnitude reduzida e de escala local. Atendendo ao reduzido volume de tráfego atualmente registado nas vias afetadas, bem como o carácter temporário das atividades de construção, considera-se que a significância do impacte é baixa, não se prevendo que seja ultrapassada a capacidade de carga da rede viária existente.

O aumento da circulação de veículos e o funcionamento de maquinaria afeta à obra irá igualmente gerar emissões de ruído e poeiras, com efeitos na qualidade de vida das populações. Poderá, assim, verificar-se a exposição da população presente na área do Projeto e envolvente imediata, a poluentes atmosféricos, nomeadamente partículas em suspensão, e ruído durante os 13 meses de duração das atividades de construção. Os aglomerados populacionais mais próximos da área de intervenção, nomeadamente Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira, serão potencialmente os mais afetados, atendendo à proximidade ao local da obra e à circulação de veículos e equipamentos.

Espera-se, assim, a ocorrência de um impacte negativo, indireto, provável, temporário, reversível, de magnitude reduzida e de escala local. A significância é considerada baixa, atendendo à reduzida intensidade do tráfego previsto e à implementação de medidas de minimização adequadas.

6.11.2 Fase de exploração

- Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica

Os titulares de centros eletroprodutores constituem um dos agentes responsáveis pelo financiamento da Tarifa Social de Energia – Eletricidade (TSEE), contribuindo anualmente em função da respetiva potência de ligação, nos termos das diretivas aprovadas pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos. Em 2025, este contributo foi fixado nos 240 €/MW de potência de ligação à rede.

Para efeitos de estimativa de contribuição, considerou-se que a potência do Projeto é de 49.9 MW, pelo que se estimou um contributo anual na ordem dos 12 000 €, o que representa cerca de 0.01 % do valor do financiamento dos custos da tarifa social em 2025 (ERSE, 2024). Neste contexto, o contributo do Projeto traduz-se num apoio indireto ao Sistema Elétrico Nacional, com reflexos sociais positivos, embora de expressão reduzida. Assim, o impacte é considerado positivo,

indireto, certo, permanente, irreversível, de baixa magnitude e de escala nacional. O impacte será de significância baixa, uma vez que o contributo é muito reduzido para a TSEE.

Durante a fase de exploração, o Projeto contribui ainda para o reforço das receitas do sistema económico local através de taxas e impostos municipais. Constitui política do Proponente a afetação da sede da entidade detentora do Projeto ao município onde o mesmo se localiza, de forma que parte do lucro tributável da empresa seja aí tributado. Neste sentido, a presença do Projeto traduz-se na geração de receitas fiscais para o Município de Tavira durante a fase de exploração da CSF, nomeadamente através da derrama e do Imposto Municipal sobre Imóveis (IMI).

A derrama traduz-se numa taxa municipal de 0.5 % aplicada sobre o lucro tributável estimado da entidade exploradora, constituindo uma receita anual variável em função do desempenho económico da exploração. O IMI corresponde a uma taxa municipal de 0.3 %, aplicável a prédios urbanos avaliados nos termos do Código do IMI, incidindo sobre o valor patrimonial tributário das infraestruturas.

Considera-se assim que o Projeto resulta num impacte positivo, direto, certo, permanente, irreversível, de magnitude reduzida e escala local. A significância é considerada baixa, uma vez que o montante gerado é reduzido, embora contínuo ao longo da vida útil do Projeto.

Atualmente, o Proponente já contribui para a Comunidade local através de um protocolo com a Associação de Festas da Freguesia de Cachopo (ver Anexo II), o qual prevê a atribuição de um apoio financeiro anual. Numa fase inicial, este apoio corresponde a 2 000 €, sendo posteriormente atualizado para 5 000 € após a entrada em exploração do Projeto, com renovação automática anual. Este contributo promove a dinamização social e cultural da freguesia, apoiando iniciativas locais e reforçando a ligação do Projeto à comunidade onde se insere. Trata-se, assim, de um impacte positivo, direto, certo, temporário, irreversível, de magnitude reduzida e de escala local. Considerando que este apoio decorre exclusivamente de uma iniciativa voluntária do proponente, sem imposição legal, e beneficia diretamente a Comunidade local, a significância do impacte é considerada média.

A presença do Projeto irá implicar uma alteração do uso do solo nas áreas diretamente ocupadas pelas infraestruturas, podendo conduzir à diminuição ou perda de atividades agrícolas, pecuárias e/ou florestais nas áreas intervencionadas, com potenciais efeitos nas atividades económicas locais associadas a estes usos. Na área prevista para implantação da CSF de Terra Ruiva e respetiva Linha Elétrica, verifica-se um predomínio de formações naturais. A tipologia dominante é constituída por matos, que ocupam 85.7 % da superfície total (62.6 ha), evidenciando a baixa

intensidade de uso humano direto. Os prados espontâneos, associados à faixa de proteção das linhas elétricas existentes, representam 6.2 % e os sistemas agroflorestais de azinheira representam 4.5 %. A presença de pinheiro manso ocorre em apenas 1.1 % do território afeto ao Projeto. Deste modo, confirma-se a ausência de usos agrícolas intensivos e a reduzida ocupação florestal de produção na área de intervenção direta do Projeto. Neste contexto, o Projeto não implica a perda de solos afetos a usos agrícolas, pecuários e/ou florestais explorados economicamente, nem a alteração relevante das atividades económicas locais (apenas presentes na faixa de proteção da Linha Elétrica), uma vez que estes usos são compatíveis com a presença do Projeto, pelo que o impacte é considerado negligenciável.

- Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível
- Limpeza dos painéis fotovoltaicos
- Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas

As atividades de controlo, monitorização e manutenção da CSF implicarão um número muito reduzido de trabalhadores (4 trabalhadores, em regime não permanente), contribuindo de forma reduzida para a dinamização económica local. A exploração da CSF integra ainda a limpeza periódica dos painéis fotovoltaicos, bem como as atividades associadas à manutenção da faixa de gestão de combustível na CSF e na Linha Elétrica, as quais implicam a mobilização de mão-de-obra sazonal, associada a intervenções pontuais ao longo da fase de exploração.

No seu conjunto, estes efeitos traduzem-se na criação de emprego direto e indireto durante a fase de exploração, contribuindo para um aumento, ainda que muito reduzido, do emprego e para efeitos positivos nas atividades económicas secundárias. Assim, o impacte é considerado positivo, direto, de magnitude reduzida, certo, temporário, reversível e de escala local. A significância é considerada baixa, atendendo à reduzida dimensão da força de trabalho envolvida.

- Produção de eletricidade a partir de fontes renováveis

A produção de eletricidade a partir de fontes de energia renovável contribui para a redução da dependência energética nacional face ao exterior, refletindo-se positivamente na balança comercial portuguesa e no cumprimento de metas internacionais em matéria de energia e clima.

A CSF apresenta uma potência instalada de 53.42 MWp, estimando-se uma produção energética anual de 92 995 MWh. Em 2024, a produção bruta de eletricidade ascendeu a 51 090 GWh, da qual 13.9 % correspondeu à produção fotovoltaica (DGEG, 2025). A CSF representará cerca de

0.18 % da produção bruta e 1.3 % da produção fotovoltaica registada em 2024. Assim, o Projeto representa um contributo modesto, mas relevante, para o acréscimo da geração renovável nacional.

Este impacte é, por isso, positivo, direto, certo, temporário, reversível, com magnitude baixa e dimensão nacional. A significância do impacte é considerada baixa, dada a reduzida dimensão do Projeto.

6.11.3 Fase de desativação

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de desativação
- Regularização e limpeza do terreno

As ações de desativação da CSF e Linha Elétrica serão análogas às executadas na fase de construção, mas de magnitude mais reduzida. Espera-se assim um impacte positivo, indireto, de magnitude reduzida, provável, temporário, irreversível e de escala local. O impacte será de baixa significância, dado o menor volume de mão-de-obra necessário e de duração dos trabalhos.

As atividades de desmontagem dos equipamentos e circulação de veículos e maquinaria podem ocasionar perturbações na circulação e emissões de ruído e poeiras, semelhantes aos observados na fase de construção, pelo que se considera o impacte na qualidade de vida como negativo, direto, de magnitude reduzida, provável, temporário, reversível e local. O impacte é considerado de baixa significância, considerando a significância do impacte na fase de construção e a implementação das medidas de minimização propostas.

Não obstante, a desativação do Projeto permitirá a restituição da área de implantação do Projeto a uma ocupação natural, podendo eventualmente traduzir-se num uso agrícola, pecuário e/ou florestal. Uma vez que a ocupação de referência já não apresenta este tipo de ocupação de atividade económica, o impacte é considerado negligenciável.

6.11.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.89 – Síntese de avaliação de impactes nos fatores socioeconómicos

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Positivo, de baixa significância	
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção		
Movimentos de terras e regularização do terreno		
Construção da vedação da CSF		
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos		
Construção de valas de cabos		
Criação/melhoria de acessos		
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS		
Abertura dos caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios		
Recuperação das áreas intervencionadas		
Transportes e circulação de veículos e maquinaria	Negativo, de baixa significância	
Fase de exploração		
Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica	Positivo, de média significância	
Produção de eletricidade a partir de fontes renováveis	Positivo, de baixa significância	
Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível	Positivo, de baixa significância	
Limpeza de painéis fotovoltaicos		
Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas		
Fase de desativação		
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Positivo, de baixa significância	
Transportes e circulação de veículos e maquinaria	Negativo, de baixa significância	
Regularização e limpeza do terreno	Negligenciável	

6.11.5 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

Fase de construção

- Colocação de sinalização informativa e de regulação do tráfego na rede viária;
- Os trabalhos de obra devem ser concentrados no tempo, sobretudo os que causam maior perturbação;
- Definir os percursos mais adequados para o transporte de equipamentos, materiais e resíduos, privilegiando trajetos que minimizem a afetação da população;
- Os serviços interrompidos, resultantes de intervenções da obra planeadas ou de afetações acidentais, deverão ser restabelecidos o mais brevemente possível;
- Em caso de condicionamentos ou desvios temporários de tráfego, os planos de circulação alternativa deverão ser atempadamente submetidos e aprovados pelas entidades competentes (Câmara Municipal; GNR);
- Restringir o acesso à área da obra a pessoal e veículos diretamente afetos à empreitada;
- Adotar medidas de controlo de poeiras e ruído, como humedecimento de vias não pavimentadas, manutenção adequada dos veículos e limitação de velocidades;
- Garantir a limpeza das vias pavimentadas junto aos acessos afetos à obra;
- Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis;
- Deve ser privilegiada a contratação de mão-de-obra local e a aquisição de bens e serviços na região;
- Informar as populações e entidades locais, sobre a obra e a calendarização dos trabalhos.

Fase de exploração

- Promover a contratação de serviços locais para manutenção e operação do Projeto.

Fase de Desativação

- Garantir a implementação das medidas de minimização propostas para a fase de construção que sejam aplicáveis.

6.12 SAÚDE HUMANA

6.12.1 METODOLOGIA

A avaliação do risco para a saúde humana foi realizada com base na identificação dos determinantes ambientais de saúde relevantes e na análise das vias de exposição e dos potenciais efeitos sobre os recetores sensíveis. Esta análise será feita para todas as fases do Projeto.

A significância do risco resulta da combinação entre a probabilidade de ocorrência e a severidade dos potenciais efeitos na saúde humana. Para o efeito, foi utilizada uma matriz de avaliação da significância do risco, que permite classificar os impactes em função da sua relevância para a saúde da população exposta (Quadro 6.90).

Na avaliação foram ainda considerados fatores que influenciam a exposição da população, nomeadamente a proximidade aos recetores sensíveis e a sua potencial vulnerabilidade.

Quadro 6.90 - Matriz de avaliação da Significância do Risco (SR) para a Saúde Humana

			Probabilidade de Ocorrência (P)		
			Pouco provável	Provável	Muito provável
		Valoração	1	2	3
Severidade (S)	Danos pouco significativos	1	1	2	3
	Danos a Considerar	2	2	4	6
	Danos Muito Graves	3	3	6	9

Valoração da Significância do Risco (SR)		Descrição
1 – 2	Risco Pouco Significativo (RPS)	- Sem impactes negativos significativos na saúde humana da população envolvente; - Não são necessárias medidas de minimização específicas para os impactes na saúde humana; - O nível de risco é considerado aceitável.
3 – 4	Risco Moderado (RM)	- Poderão existir impactes na saúde humana da população envolvente; - São necessárias medidas de minimização específicas para os impactes na saúde humana; - O risco é considerado aceitável, devendo, contudo, ser minimizado.
6 – 9	Risco Muito Significativo (RMS)	- Existirão impactes na saúde humana da população envolvente; - O risco é considerado inaceitável, devendo ser evitado ou eliminado; - São necessárias medidas de prevenção do aparecimento destes riscos para a saúde humana.

6.12.2 Fase de construção

6.12.2.1 Determinantes Ambientais da Saúde

Qualidade do ar

Durante a fase de construção, os principais efeitos na qualidade do ar resultam da emissão de poeiras, associadas às movimentações de terras, circulação de veículos em vias não pavimentadas e atividades de construção, bem como da emissão de gases de combustão provenientes de circulação de máquinas e veículos.

Estes efeitos poderão traduzir-se em consequências para a saúde humana, sobretudo ao nível do sistema respiratório, incluindo irritação das vias respiratórias, agravamento de patologias pré-existentes e desconforto geral, particularmente em grupos sensíveis, como crianças, idosos e indivíduos com doenças respiratórias.

Os efeitos serão mais relevantes na proximidade das frentes de obra e vias de acesso, podendo afetar pontualmente as povoações mais próximas, como Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira. Atendendo ao carácter temporário e localizado das emissões, não se antecipa uma afetação relevante da saúde humana.

- Fonte: atividades de construção e circulação de máquinas e veículos;
- Exposição: inalação de poeiras e gases de combustão;
- Efeito: irritação das vias respiratórias, agravamento de patologias respiratórias;
- Recetores Sensíveis: residentes (especialmente de grupos sensíveis) em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira.

Ambiente sonoro

Na fase de construção, o Projeto originará um aumento temporário dos níveis sonoros devido à utilização de máquinas e veículos, podendo afetar os recetores sensíveis mais próximos.

Este aumento poderá traduzir-se em incómodo, perturbação do repouso e interferência nas atividades quotidianas, com reflexos no bem-estar da população.

Considerando que os trabalhos decorrerão no período diurno e terão duração limitada, não se antecipa uma afetação relevante da saúde humana.

- Fonte: atividades de construção e circulação de máquinas e veículos;
- Exposição: exposição ao ruído ambiente;
- Efeito: perturbação do sono, stress, incómodo;

- Recetores Sensíveis: residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira.

Qualidade da água

Durante a fase de construção, os efeitos potenciais sobre a saúde humana associados aos recursos hídricos relacionam-se com a eventual degradação da qualidade das águas superficiais ou subterrâneas, por derrames acidentais de óleos, combustíveis, produtos químicos, efluentes domésticos ou arrastamento de sedimentos.

Não se prevê afetação da saúde da população, uma vez que não existem captações públicas de água na área direta do Projeto, não está prevista captação local de água para a obra e a água para consumo humano será fornecida externamente.

Acresce que as intervenções em linhas de água terão carácter localizado e temporário, sendo a probabilidade de contaminação reduzida pela implementação das medidas de minimização.

- Fonte: derrames acidentais e arrastamento de sedimentos;
- Exposição: contacto com água potencialmente contaminada;
- Efeito: risco para saúde.
- Recetores Sensíveis: utilizadores de recursos hídricos locais.

Qualidade do solo

Durante a fase de construção, os principais efeitos na qualidade do solo resultam das movimentações de terras, compactação do solo e potenciais derrames acidentais de óleos, combustíveis e outros produtos químicos.

A degradação do solo pode traduzir-se indiretamente em consequências para a saúde humana, através da mobilização de contaminantes, emissão de poeiras e eventual transferência para águas superficiais e subterrâneas.

Atendendo ao carácter localizado e temporário das intervenções, não se antecipa uma afetação relevante da saúde humana.

- Fonte: derrames acidentais, compactação e movimentações de terras;
- Exposição: contacto indireto via poeiras ou cadeia ambiental;
- Efeito: degradação ambiental com potencial impacte indireto na saúde;
- População: residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira e utilizadores de recursos hídricos locais.

Campos eletromagnéticos

Na fase de construção, não se preveem efeitos associados a campos eletromagnéticos, uma vez que as atividades previstas não envolvem o funcionamento permanente de infraestruturas elétricas energizadas com capacidade significativa de gerar exposição adicional. Não se identificam, assim, consequências expectáveis para a saúde humana neste domínio.

Paisagem e perceção ambiental

Durante a fase de construção, a alteração temporária do ambiente visual, associada à presença de estaleiros, circulação de máquinas e veículos, materiais, poeiras e movimentações de terras, poderá influenciar o bem-estar e a perceção de qualidade de vida das populações.

Os efeitos serão mais evidentes nas povoações mais próximas, nomeadamente Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira.

Atendendo ao carácter temporário destas alterações e à reduzida visibilidade global da área de intervenção, não se antecipa uma afetação relevante na saúde humana.

- Fonte: presença de estaleiros, circulação de máquinas e veículos e alteração do uso do solo;
- Exposição: perceção visual da obra;
- Efeito: desconforto, stress, diminuição do bem-estar;
- População: residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira.

Determinantes socioeconómicos

Durante a fase de construção, está prevista uma necessidade média de mão-de-obra de cerca de 80 trabalhadores, entre empreiteiros, operacionais, técnicos, operadores de equipamentos e fiscalização, verificando-se assim efeitos associados à criação temporária de emprego e à dinamização da economia local, nomeadamente ao nível do alojamento, restauração, serviços e fornecimentos.

Estes fatores podem contribuir positivamente para determinantes de saúde como o rendimento, o acesso a bens e serviços e o bem-estar social. Contudo, poderão ocorrer efeitos negativos pontuais, como aumento temporário do tráfego, ruído e perturbação do quotidiano das populações, bem como alterações na perceção de qualidade de vida nas áreas mais próximas da obra.

- Fonte: atividade económica associada à obra;

- Exposição: interação com dinâmica económica local;
- Efeito: melhoria temporária do rendimento e acesso a serviços;
- População: residentes em Amoreira, Alcarias de Baixo, Casas Baixas, Passa Frio, Garcia, Vale do Ôdre, Cachopo e outras populações na proximidade do Projeto.

6.12.2.2 Avaliação do Risco para a Saúde Humana

A avaliação do risco para a saúde humana foi realizada com base na matriz apresentada anteriormente, resultando da combinação entre a probabilidade de ocorrência e a severidade dos potenciais efeitos identificados para cada determinante ambiental.

Assim, no Quadro 6.91 apresenta-se a Avaliação da Significância do Risco para a Saúde Humana para a fase de construção. Verifica-se que os riscos identificados são, na sua generalidade, pouco significativos a moderados, estando os níveis de risco mais elevados associados à fase de construção e aos determinantes ambientais qualidade do ar, ambiente sonoro e perceção da paisagem. Estes riscos incidem sobretudo sobre os aglomerados populacionais mais próximos, em particular Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira, atendendo à sua proximidade ao Projeto e à potencial maior exposição.

Estas três localidades totalizam cerca de 20 habitantes, o que traduz uma reduzida dimensão populacional exposta, embora com potencial maior vulnerabilidade associada ao envelhecimento demográfico característico da região.

Não se identificam situações de risco muito significativo para a saúde humana, sendo os riscos considerados globalmente aceitáveis, desde que implementadas as medidas de minimização propostas.

Quadro 6.91 - Avaliação da Significância do Risco para a Saúde Humana para as fases de construção e desativação

Fator	Fonte	Recetores Sensíveis	Probabilidade	Severidade	Risco	Classificação
Qualidade do ar	Poeiras e gases de combustão resultantes das atividades de construção e circulação de máquinas e veículos	Residentes (especialmente de grupos sensíveis) em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira	2	2	4	Moderado

Fator	Fonte	Recetores Sensíveis	Probabilidade	Severidade	Risco	Classificação
Ambiente sonoro	Ruído resultante das atividades de construção e circulação de máquinas e veículos	Residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira	2	2	4	Moderado
Qualidade da água	Contaminantes resultantes de derrames acidentais e arrastamento de sedimentos	Utilizadores de recursos hídricos locais	1	2	2	Pouco significativo
Qualidade do solo	Contaminantes resultantes de derrames acidentais, compactação e movimentações de terras	Residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira e utilizadores de recursos hídricos locais	1	2	2	Pouco significativo
Campos eletromagnéticos	Linha Elétrica e Subestação	Residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira	1	1	1	Pouco significativo
Paisagem e perceção ambiental	Estaleiros, máquinas e veículos, atividades de construção e alteração visual	Residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira	2	2	4	Moderado
Socioeconomia	Criação de emprego e dinamização económica	Residentes em Amoreira, Alcarias de Baixo, Casas Baixas, Passa Frio, Garcia, Vale do Ôdre, Cachopo e outras populações na proximidade do Projeto	2	2	4	Moderado (com efeitos positivos predominantes)

6.12.2.3 CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES

Face à informação compilada para a fase de construção, considera-se que o impacte será negativo, direto e indireto, provável, temporário, reversível, de magnitude reduzida e de escala local. Apesar da identificação de risco moderado em alguns determinantes ambientais, não são esperados efeitos relevantes na saúde humana, pelo que o impacte é globalmente considerado de baixa significância.

6.12.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

6.12.3.1 DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE

Qualidade do ar

Na fase de exploração, não se preveem emissões relevantes de poluentes atmosféricos. As emissões associadas a operações de manutenção são pontuais e de reduzida expressão, não sendo expectável qualquer degradação da qualidade do ar com implicações para a saúde humana. O Projeto contribui ainda para a redução de emissões de poluentes atmosféricos e gases com efeito de estufa a uma escala global.

Assim, não se identificam fontes relevantes de exposição associadas a estes fatores, pelo que não são expectáveis efeitos com expressão na saúde humana.

Ambiente sonoro

Durante a fase de exploração, prevê-se um ligeiro aumento dos níveis sonoros associado ao funcionamento de equipamentos, nomeadamente na Subestação e BESS, bem como a operações pontuais de manutenção.

Atendendo à distância aos recetores sensíveis e às características do funcionamento, não se antecipa interferência relevante no bem-estar das populações.

- Fonte: funcionamento da Subestação e BESS;
- Exposição: exposição ao ruído ambiente;
- Efeito: perturbação do sono, stress, incómodo;
- Recetores Sensíveis: residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira.

Qualidade da água

Na fase de exploração, não se preveem efeitos relevantes sobre os recursos hídricos com implicações para a saúde humana.

A CSF não implicará captação de água local, a área impermeabilizada será reduzida, os efluentes domésticos serão devidamente encaminhados e a limpeza dos painéis será realizada sem recurso a detergentes. As estruturas da CSF (painéis solares, BESS, Subestação, PT, etc.) não interferem com linhas de água.

Deste modo, não se antecipa alteração da qualidade ou disponibilidade dos recursos hídricos para usos humanos.

Assim, não se identificam fontes relevantes de exposição associadas a estes fatores, pelo que não são expectáveis efeitos com expressão na saúde humana.

Qualidade do solo

Na fase de exploração, os efeitos na qualidade do solo são limitados, estando associados essencialmente a operações de manutenção e à eventual ocorrência de derrames acidentais de pequena escala.

A ausência de atividades industriais e de utilização relevante de produtos químicos contribui para minimizar o risco de contaminação, não se antecipando efeitos relevantes para a saúde humana.

- Fonte: derrames acidentais resultantes das atividades de manutenção;
- Exposição: contacto indireto via poeiras ou cadeia ambiental;
- Efeito: degradação ambiental com potencial impacte indireto na saúde;
- População: residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira e utilizadores de recursos hídricos locais.

Campos eletromagnéticos

Na fase de exploração, a Linha Elétrica e a Subestação e BESS constituem uma fonte de campos eletromagnéticos.

Contudo, atendendo às características das infraestruturas, às distâncias aos recetores sensíveis e à existência de infraestruturas elétricas pré-existentes na envolvente, não se antecipa uma alteração relevante da exposição da população, dado que serão cumpridos os valores limite e recomendações aplicáveis.

- Fonte: Linha Elétrica, Subestação e BESS;
- Exposição: campos elétricos e magnéticos;
- Efeito: sem evidência de efeitos adversos diretos, mas com possível perceção de risco;

- Recetores Sensíveis: residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira.

Paisagem e perceção ambiental

Na fase de exploração, a presença permanente das infraestruturas introduz elementos artificiais na paisagem, podendo influenciar a perceção ambiental e o bem-estar das populações.

A maioria dos aglomerados e pontos de interesse não apresenta visibilidade significativa para o Projeto ou encontra-se a distâncias elevadas, sendo a perceção mais evidente nas áreas mais próximas.

A presença de infraestruturas elétricas pré-existentes contribui para enquadrar estas alterações no contexto da paisagem existente.

- Fonte: presença permanente da CSF e Linha Elétrica;
- Exposição: contacto visual contínuo;
- Efeito: alteração da perceção da paisagem, possível desconforto psicológico;
- População: residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira.

Determinantes socioeconómicos

Na fase de exploração, os efeitos socioeconómicos estão associados à produção de energia renovável, ao contributo para a segurança energética e ao desenvolvimento económico indireto.

A necessidade de emprego direto é reduzida (4 trabalhadores, em regime não permanente). Durante as operações de limpeza de painéis e manutenção da faixa de gestão de combustível, haverá um reforço de mão-de-obra. Contudo, esta necessidade é residual, dado o carácter pontual destas operações.

- Fonte: produção de energia renovável;
- Exposição: efeitos económicos indiretos;
- Efeito: estabilidade económica e contributo para o bem-estar;
- População: nacional.

6.12.3.2 Avaliação do Risco para a Saúde Humana

A avaliação do risco para a saúde humana foi realizada com base na matriz apresentada anteriormente, resultando da combinação entre a probabilidade de ocorrência e a severidade dos potenciais efeitos identificados para cada determinante ambiental.

Assim, no Quadro 6.92 apresenta-se a Avaliação da Significância do Risco para a Saúde Humana para a Fase de Exploração.

Verifica-se que os riscos identificados são, na sua generalidade, pouco significativos a moderados, estando os níveis de risco mais elevados associados ao ambiente sonoro e paisagem. Estes riscos incidem sobretudo sobre os aglomerados populacionais mais próximos, em particular Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira, atendendo à sua proximidade ao Projeto e à potencial maior exposição.

Estas três localidades totalizam cerca de 20 habitantes, o que traduz uma reduzida dimensão populacional exposta, embora com potencial maior vulnerabilidade associada ao envelhecimento demográfico característico da região.

Não se identificam situações de risco muito significativo para a saúde humana, sendo os riscos considerados globalmente aceitáveis, desde que implementadas as medidas de minimização propostas.

Quadro 6.92 - Avaliação da Significância do Risco para a Saúde Humana para a fase de exploração

Fator	Fonte	Recetores Sensíveis	Probabilidade	Severidade	Risco	Classificação
Qualidade do ar	Sem fonte relevante de exposição	Residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira (especialmente grupos sensíveis)	1	1	1	Pouco significativo
Ambiente sonoro	Ruído resultante do funcionamento da Subestação e BESS	Residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira	2	2	4	Moderado
Qualidade da água	Sem em fonte relevante de exposição	Utilizadores de recursos hídricos locais	1	1	1	Pouco significativo
Qualidade do solo	Contaminantes resultantes de derrames acidentais nas atividades de manutenção	Residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira e utilizadores de	1	2	2	Pouco significativo

Fator	Fonte	Recetores Sensíveis	Probabilidade	Severidade	Risco	Classificação
		recursos hídricos locais				
Campos eletromagnéticos	Linha Elétrica e Subestação	Residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira	1	1	1	Pouco significativo
Paisagem e perceção	Presença permanente das infraestruturas	Residentes em Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira	2	2	4	Moderado
Socioeconomia	Produção de energia	Nacional	2	1	2	Pouco significativo (com efeitos positivos predominantes)

6.12.3.3 CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTES

A fase de exploração irá traduzir-se num impacte para a saúde humana negativo, direto e indireto, provável, permanente, reversível, de magnitude reduzida e de escala local. Apesar da identificação de risco moderado para o ambiente sonoro e perceção ambientai, o Projeto irá permitir evitar uma quantidade significativa de gases com efeitos de estufa, pelo que o impacte é globalmente considerado de baixa significância.

6.12.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

6.12.4.1 DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE

Na fase de desativação, preveem-se efeitos semelhantes aos da fase de construção, associados à desmontagem de infraestruturas, circulação de maquinaria e recuperação das áreas intervencionadas.

Estes efeitos terão carácter temporário e localizado, estando associados a perturbações do ambiente envolvente, nomeadamente ao nível do ruído, qualidade do ar e perceção ambiental.

A recuperação final das áreas intervencionadas tenderá a restabelecer as condições naturais prévias ao Projeto, podendo traduzir-se numa melhoria da perceção ambiental e do bem-estar das populações mais próximas.

As fontes, vias de exposição, efeitos e população potencialmente afetada são idênticos aos descritos para a fase de construção.

6.12.4.2 Avaliação do Risco para a Saúde Humana

A avaliação do risco para a Saúde Humana é semelhante à determinada para a fase de construção (ver Quadro 6.91).

6.12.4.3 Classificação de impactes

As atividades de desativação do Projeto terão efeitos semelhantes aos da fase de construção, pelo que se espera um impacte negativo, direto e indireto, provável, temporário, reversível, de magnitude reduzida e de escala local. O impacte será de baixa significância, dada a dimensão mais reduzida da atividade comparativamente com a fase de construção e pelo facto de as atividades permitirem restituir o território ao seu uso natural original, permitindo uma melhoria da perceção ambiental e bem-estar da população.

6.12.5 Síntese de impactes

Quadro 6.93 – Síntese de avaliação de impactes na saúde humana

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Negativo, de baixa significância	
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção		
Movimentos de terras e regularização do terreno		
Construção da vedação da CSF		
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos		
Construção de valas de cabos		
Criação/melhoria de acessos		

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS		
Abertura dos caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios		
Transportes e circulação de veículos e maquinaria		
Recuperação das áreas intervencionadas		
Fase de exploração		
Presença da Central Solar Fotovoltaica	Negativo, de baixa significância	
Produção de eletricidade a partir de fontes renováveis		
Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível		
Limpeza de painéis fotovoltaicos		
Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas		
Fase de desativação		
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negativo, de baixa significância	
Transportes e circulação de veículos e maquinaria		

6.12.6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

Fase prévia à obra

- Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente nos aglomerados de Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades;
- Informar sobre a construção e instalação do Projeto à Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) e entidades normalmente envolvidas na prevenção e combate a incêndios florestais, bem como as entidades com jurisdição na área do Projeto.

Fase de construção

- Implementar em obra um mecanismo de registo e controlo de reclamações, que permita aferir a gestão adequada da obra do ponto de vista da população envolvente;
- Assegurar a aplicação das medidas de controlo de poeiras previstas no descritor Qualidade do Ar, nomeadamente a aspersão controlada de água nas frentes de trabalho

e nos acessos, quando necessário, a cobertura das cargas de materiais pulverulentos e a redução da velocidade de circulação junto das habitações;

- Implementar as medidas previstas no descritor Ambiente Sonoro, nomeadamente a manutenção e revisão periódica dos equipamentos, a seleção de métodos e equipamentos menos ruidosos e a limitação das atividades mais ruidosas ao período diurno de dias úteis;
- Assegurar a contenção visual das frentes de obra e do estaleiro desde o início dos trabalhos, nos locais expostos às habitações e aos aglomerados próximos, preservando, sempre que possível, a vegetação existente que desempenhe essa função;
- Minimizar o intervalo entre as operações de desmatação e a recuperação das áreas intervencionadas, promovendo a recuperação progressiva das áreas onde os trabalhos estejam concluídos;
- Organizar os percursos e a circulação de veículos pesados de modo a minimizar a perturbação junto das habitações, assegurando a sinalização dos condicionamentos e a manutenção dos acessos da população e dos meios de socorro.

<u>Fase de exploração</u>

- Assegurar a aplicação das medidas de minimização previstas para o Ambiente Sonoro, nomeadamente a manutenção e revisão periódica dos equipamentos, com particular atenção às fontes de ruído suscetíveis de afetar os recetores sensíveis da envolvente;
- Verificar a eficácia das medidas de controlo do ruído junto dos recetores sensíveis, em articulação com o acompanhamento previsto para o Ambiente Sonoro, recorrendo a avaliação acústica sempre que sejam identificadas anomalias de funcionamento ou reclamações relacionadas com o ruído do Projeto. Quando necessário, implementar medidas corretivas e verificar a sua eficácia;
- Assegurar a manutenção das intervenções previstas no Projeto de Integração Paisagística e no Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas, incluindo a reposição de exemplares que não sobrevivam e a correção de falhas no revestimento vegetal, de forma a preservar a sua função de integração visual;
- Monitorizar a eficácia das medidas de integração paisagística, com particular atenção às zonas visíveis a partir das habitações e dos aglomerados próximos, procedendo ao reforço

das intervenções sempre que se verifique que os objetivos previstos não estão a ser alcançados.

Fase de desativação

- Aplicar às operações de desmantelamento as medidas de controlo do ruído previstas para a fase de construção, nomeadamente a manutenção dos equipamentos, a seleção de métodos menos ruidosos e a limitação das atividades mais ruidosas ao período diurno de dias úteis;
- Assegurar o controlo de poeiras nas frentes de trabalho e nos acessos, através da aspersão controlada de água quando necessário e da cobertura das cargas de materiais pulverulentos;
- Organizar os percursos e a circulação de veículos pesados de modo a minimizar a perturbação junto das habitações, mantendo as condições de acesso da população e dos meios de socorro;
- Minimizar o intervalo entre o desmantelamento, a remoção de materiais e resíduos e a recuperação das áreas intervencionadas, preservando, sempre que compatível com os trabalhos, a vegetação que assegure contenção visual;
- Implementar a recuperação paisagística prevista no plano de desativação e acompanhar o estabelecimento da vegetação, corrigindo as situações de insucesso;
- Manter o mecanismo de contacto e tratamento de reclamações durante os trabalhos de desativação, assegurando a análise das situações comunicadas, a adoção de medidas corretivas e a resposta à população.

6.13 PATRIMÓNIO

6.13.1 METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente estudo encontra-se detalhadamente descrita no Anexo IX.

6.13.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Relativamente ao património identificado na área de estudo, admite-se que a avaliação de impacte no património arqueológico terá uma importância relevante. Esta classificação decorre da presença de estruturas de natureza etnográfica relevantes, da possibilidade de existirem

ocorrências ainda não identificadas devido à densidade da vegetação, e da necessidade de medidas de acompanhamento arqueológico permanente em todas as atividades com potencial afetação do solo e subsolo.

Tendo ainda em consideração a análise dos dados disponíveis, nomeadamente o resultado dos trabalhos de recolha bibliográfica, o trabalho de validação em campo dos resultados da deteção remota e os trabalhos de prospeção sistemática, considera-se que a implementação da Central Solar Fotovoltaica (CSF) de Terra Ruiva e Linha Elétrica aérea a 60 kV de ligação à Subestação de Tavira pode apresentar impactes sob elementos de valor patrimonial, nomeadamente no que diz respeito ao património arqueológico, mas potencialmente mitigáveis do ponto de vista das condicionantes patrimoniais.

Com base na recolha bibliográfica, esta é uma área altamente sensível no que diz respeito a vestígios de carácter arqueológico, sobretudo no que diz respeito a núcleos populacionais de cronologia islâmica, pelo que se antecipa a probabilidade da identificação de mais ocorrências patrimoniais, nomeadamente durante o acompanhamento arqueológico, após a desmatação. Como tal, é necessário ter em consideração a possibilidade de identificação de novas ocorrências patrimoniais em fase de obra, cuja salvaguarda deverá ser sempre assegurada através de medidas de proteção adequadas.

É ainda importante salientar que, segundo o artigo 54º do Regulamento do PDM de Tavira na sua atual redação, sempre que no decorrer de uma obra sejam encontrados elementos de valor patrimonial, os trabalhos deverão ser suspensos, sendo tal facto imediatamente comunicado à Câmara Municipal, que dará conhecimento do facto à Tutela. Nestes casos, sem prejuízo das competências atribuídas a outras entidades, compete à Câmara Municipal de Tavira condicionar o prosseguimento dos trabalhos à observância das regras a estabelecer para cada caso, mediante trabalhos de prospeção ou escavação dos vestígios, a realizar no mais curto espaço de tempo. Em todos os sítios arqueológicos classificados, em vias de classificação ou a classificar, é estabelecida, segundo o mesmo documento, uma zona de proteção correspondente a um perímetro de 50 m a partir do limite exterior da sua área, à exceção dos imóveis classificados com zona especial de proteção. Os sítios arqueológicos e respetivas zonas de proteção não poderão sofrer alterações sem parecer favorável da Câmara Municipal e da atual CCDR Algarve.

Em termos gerais, na área de estudo verifica-se o predomínio de ocorrências de baixo valor patrimonial, coexistindo com alguns elementos de maior relevância que justificam atenção específica, nomeadamente ao nível do Acompanhamento Arqueológico das intervenções ao nível do solo e subsolo.

As principais condicionantes dizem respeito à manutenção da memória das tradições de gestão da paisagem na serra algarvia, através do registo fotográfico e memória descritiva das várias ocorrências a afetar (preservação pelo registo) e também, o acompanhamento arqueológico dos trabalhos de desmatação e escavação que podem por a descoberto outras ocorrências de cariz arqueológico ou etnográfico, sobre as quais devem incidir as mesmas condicionantes ou outras que se considerem necessárias, conforme a realidade identificada.

Central Solar Fotovoltaica

- Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário
- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção
- Movimentos de terras e regularização do terreno
- Construção da vedação da CSF
- Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos
- Construção de valas de cabos
- Criação/melhoria de acessos
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção

Na área da Central Solar Fotovoltaica estão previstas ações que podem ter efeitos sobre as ocorrências patrimoniais identificadas, nomeadamente a desmatação/limpeza a área de implantação da CSF (restritas a algumas áreas de implantação de painéis, acessos internos, Subestação e BESS, Edifício de Comando, PT e área de estaleiro), marcação da área de implantação dos componentes do Projeto, assim como colocação da vedação perimetral da CSF que implica a abertura dos caboucos de fundação. Com estas ações existe a possível exposição/afeção de ocorrências patrimoniais superficiais e a perturbação da envolvente patrimonial imediata.

A movimentação de terras para os acessos internos, Subestação e BESS, PT, Edifício de Comando e painéis, e a abertura das valas de cabos, bem como a execução das estacagens para a instalação dos painéis fotovoltaicos de estrutura fixa, podem traduzir-se na destruição de contextos arqueológicos em subsolo e perda de integridade estratigráfica.

Ainda assim, a fase de construção, com o necessário acompanhamento arqueológico, pode também conduzir a achados fortuitos/arqueologia preventiva (*triggered by works*), permitindo a recolha de nova informação arqueológica sobre a região.

Estes efeitos requerem a implementação de medidas padrão, como a prospeção arqueológica após desmatação, o Acompanhamento Arqueológico nas escavações e em qualquer ação ao nível do solo e subsolo, o balizamento prévio das ocorrências, a exclusão micro-sítio, a formação de obra e a implementação de protocolos específicos em caso de achados fortuitos.

Com estas medidas de minimização será possível a identificação, registo, caracterização e salvaguarda dos contextos arqueológicos potencialmente afetados, garantindo a recuperação da informação científica antes da sua eventual destruição, em conformidade com as orientações das entidades competentes. Destaca-se o sítio OP43 – Alcarias Baixas, o qual se localiza a aproximadamente 18.71 m do eixo do caminho de acesso à CSF. Relativamente aos restantes sítios, ainda que se encontrem em área de afetação indireta, considera-se fundamental a confirmação da sua localização e caracterização, de modo a avaliar a eventual necessidade de adoção de medidas de minimização adicionais.

As ocorrências patrimoniais que serão destruídas pela implantação da CSF de Terra Ruiva correspondem à ocorrência n.º 6, um curral com valor etnográfico, e a ocorrência n.º 27, que tem um valor indeterminado. Assim, considera-se que o impacte do Projeto no Património é negativo, direto, certo, permanente, irreversível, de magnitude reduzida dadas as poucas ocorrências identificadas na área de implantação do Projeto, e de escala local. O impacte deverá ser de baixa significância, pois as ocorrências patrimoniais afetadas têm valor patrimonial reduzido e a afetação é passível de ser reduzida com medidas de minimização eficazes.

Linha Elétrica

- Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção
- Abertura de caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de construção

A construção da Linha Elétrica implica a abertura de novos acessos e área de trabalhos para a construção dos apoios e estacionamento da grua usada para o arvoramento, sendo estas ações temporárias, a área da implantação das fundações e a abertura da respetiva faixa de proteção. Estas ações resultam na alteração da envolvente patrimonial e no risco de afeção de ocorrências patrimoniais, nomeadamente localizadas na faixa de proteção à Linha Elétrica. A abertura dos caboucos de fundação (escavações/maciços de fundação) pode provocar a afeção direta e pontual de ocorrências patrimoniais, a destruição de contextos arqueológicos em subsolo e a perda de integridade estratigráfica.

Apesar dos riscos, não se prevê a afetação direta de nenhuma ocorrência patrimonial identificada, para além de estar previsto o Acompanhamento Arqueológico permanente na fase de construção. Neste contexto, o impacte é negligenciável.

6.13.3 Fase de exploração

- Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível e prevenção de ensombramento
- Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas

Durante a fase de exploração da CSF de Terra Ruiva serão realizadas manutenções de equipamentos e inspeções de rotina, que originam trânsito ocasional em caminhos internos, podendo levar à perturbação muito pontual da envolvente patrimonial. O controlo de vegetação para evitar o ensombramento dos painéis fotovoltaicos e a manutenção da faixa de segurança da Linha Elétrica, correspondem a intervenções superficiais e pontuais. Espera-se, assim, um impacte nulo.

6.13.4 Fase de desativação

- Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas
- Transportes e circulação de veículos e maquinaria afetos às atividades de desativação
- Regularização e limpeza do terreno

A desmontagem, remoção de equipamentos e demolição de estruturas, implicam trabalhos análogos à construção (em menor escala), havendo o risco de afeção direta, mitigável por acompanhamento. Ainda assim, a recuperação paisagística/restituição topográfica, regularização e limpeza do terreno, terão um efeito positivo na recuperação da envolvente patrimonial.

Considerando a ocorrência de intervenções ao nível do solo e subsolo em áreas já prospetadas e a realização de Acompanhamento Arqueológico dos trabalhos, considera-se o impacte negligenciável.

6.13.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Quadro 6.94 – Síntese de avaliação de impactes no património

Ações geradoras de impacte	Síntese de Impactes	
	CSF	Linha Elétrica
Fase de construção		
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	Negativo, de baixa significância	Negligenciável
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção		
Movimentos de terras e regularização do terreno		
Construção da vedação da CSF		
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos		
Construção de valas de cabos		
Criação/melhoria de acessos		
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS		
Abertura dos caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios		
Transportes e circulação de veículos e maquinaria		
Fase de exploração		
Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível	Nulo	
Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas		
Fase de desativação		
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	Negligenciável	
Transportes e circulação de veículos e maquinaria		
Regularização e limpeza do terreno		

6.13.6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

<u>Fase prévia à obra</u>

- Levantamento gráfico, topográfico e fotogramétrico de todas as ocorrências que se encontrem na área de afetação direta do Projeto. No caso dos muros de pedra seca recomenda-se o registo gráfico de um troço de alçado com 2 m de comprimento e a representação em planta dos alinhamentos murários;

- Realização de nova prospeção arqueológica nas áreas que apresentaram visibilidade nula ou reduzida. Esta intervenção deverá ocorrer, preferencialmente, após a diminuição da densidade da cobertura vegetal ou mediante a sua gestão controlada, de forma a garantir condições adequadas de observação da superfície. A reavaliação destas áreas permitirá confirmar ou excluir a presença de ocorrências patrimoniais, contribuindo para uma caracterização mais rigorosa da área de estudo e para a definição de eventuais medidas de minimização a implementar no âmbito do Projeto;
- Realização de nova prospeção arqueológica com vista à confirmação da localização e verificação dos sítios OP43 – Alcarias Baixas, OP44 – Touris, OP45 – Esmoriz, OP46 – Valinho Zé Dias 1 e OP47 – Valinho Zé Dias 2.

Fase de construção

- Acompanhamento arqueológico presencial e permanente de todos os trabalhos de movimentação de terras associados à execução deste Projeto. Deverão ser alvo de acompanhamento arqueológico todas as acções realizadas por via mecânica ou manual, de forma sistemática e permanente que impliquem remeximento do subsolo (escavação, desmatação, decapagens, montagem de estaleiro, abertura de caminhos de acesso, áreas de empréstimo e vazadouro) ou outras que possam implicar eventual afectação de bens patrimoniais. Este acompanhamento deverá ser efetuado por técnico habilitado, com o objetivo de identificar eventuais vestígios ou ocorrências patrimoniais não previamente detetadas, permitindo a adoção imediata de medidas de salvaguarda, sempre que necessário. Sempre que sejam identificados vestígios e/ou contextos arqueológicos ou patrimoniais, deverão ser de imediato implementadas medidas específicas de salvaguarda, a definir em função da natureza, relevância e estado de conservação das ocorrências detetadas, em articulação com as entidades competentes;
- Realização de escavação arqueológica nas áreas a afetar diretamente pelos elementos do Projeto, sempre que previamente identificadas ocorrências patrimoniais ou quando tal se revele necessário no decurso dos trabalhos;
- Realização de re-prospeção arqueológica das áreas após desmatação, com o objetivo de identificar eventuais ocorrências patrimoniais previamente ocultas pela cobertura vegetal. Esta intervenção deverá ser efetuada em momento imediatamente subsequente aos trabalhos de desmatação, garantindo condições adequadas de visibilidade do solo e permitindo a deteção e caracterização de novos vestígios, bem como a eventual redefinição de medidas de minimização a implementar;

- Delimitação e sinalização das ocorrências patrimoniais que se encontrem na área de afetação do Projeto. Esta medida deverá assegurar o registo, documentação e salvaguarda da informação patrimonial associada às estruturas intervencionadas, garantindo a adequada mitigação dos impactes decorrentes da sua eventual remoção ou alteração;
- Acompanhamento arqueológico do desmonte controlado de todas as ocorrências patrimoniais passíveis de afetação direta.

Fase de desativação

- Acompanhamento arqueológico permanente durante os trabalhos de desmontagem, remoção de estruturas, fundações, valas de cabos e apoios da Linha Elétrica; com particular incidência nas operações que impliquem escavação ou revolvimento do subsolo;
- Atualização da situação de referência das ocorrências patrimoniais conhecidas em sede de Relatório Final dos Trabalhos Arqueológicos, caso se justifique a realização do Acompanhamento Arqueológico no decorrer dos trabalhos associados à fase de desativação;
- Sinalização e balizamento das ocorrências patrimoniais identificadas localizadas na área de afetação direta do Projeto, evitando a sua afetação durante os trabalhos de desativação.

6.14 SÍNTESE GERAL DE IMPACTES

No Quadro 6.95 apresenta-se a síntese dos impactes do Projeto para cada um dos fatores ambientais avaliados, organizado em função das ações do Projeto.

Quadro 6.95 – Síntese dos impactes do Projeto

Ações geradoras de impacte	Geologia, Geomorfologia e recursos minerais	Recursos Hídricos Subterrâneos	Recursos Hídricos Superficiais	Solo e Uso do Solo	Paisagem	Sistemas Ecológicos	Qualidade do ar	Clima e Alterações Climáticas	Ambiente Sonoro	Fatores Socioeconómicos	Saúde Humana	Património
Fase de construção												
Instalação e funcionamento do estaleiro e eventuais áreas de armazenamento temporário	-	↓	↓	↓	↓	↓	○	↓↓	↓	↑	↓	↓
Desmatação e desflorestação das áreas de intervenção e abertura da faixa de proteção	↓	-	↓	↓	↓	↓	○	↓↓	↓	↑	↓	↓
Movimentos de terras e regularização do terreno	↓↓	○	↓	↓	↓	↓	○	↓↓	↓	↑	↓	↓
Construção da vedação da CSF	-	○	↓	↓	↓	↓	○	↓↓	↓	↑	↓	↓
Cravação da estrutura metálica e montagem dos painéis fotovoltaicos	↓	↓	-	↓	↓	↓	○	↓↓	↓	↑	↓	↓
Construção de valas de cabos	↓	○	↓	↓	↓	↓	○	↓↓	↓	↑	↓	↓
Criação/melhoria de acessos	↓↓	↓	↓	↓	↓	↓	○	↓↓	↓	↑	↓	↓
Construção dos Postos de Transformação, Edifício de Comando, Subestação e BESS	↓↓	↓	-	↓	↓	↓	○	↓↓	↓	↑	↓	-
Abertura dos caboucos, construção de maciços e montagem dos apoios	↓	↓	↓	↓	↓	↓	○	↓↓	↓	↑	↓	↓
Transportes e circulação de veículos e maquinaria	-	↓	↓	↓	-	↓	○	↓↓	↓	↓	↓	↓
Recuperação das áreas intervencionadas	↑	-	-	-	-	↑↑	○	↓↓	↓	↑	↓	-
Fase de exploração												
Presença da Central Solar Fotovoltaica e da Linha Elétrica	-	○	○	↓	↓↓	↓	-	-	↓	↑↑	↓	-
Produção de eletricidade a partir de fontes renováveis	-	-	-	-	-	-	↑	↑↑	↓	↑	↓	-
Manutenção das faixas de proteção e de gestão de combustível	-	○	○	↓	-	↓	○	-	○	↑	↓	-
Limpeza de painéis fotovoltaicos	-	○	○	-	-	-	○	-	○	↑	↓	-
Manutenções programadas e não programadas dos equipamentos e infraestruturas	-	○	○	↓	-	↓	○	-	○	↑	↓	-
Fase de desativação												
Desmontagem e remoção de equipamentos e demolição de estruturas	○	↓	↓	↓	↓	↓	○	↓	↓	↑	↓	○
Transportes e circulação de veículos e maquinaria	○	↓	↓	↓	-	-	○	↓	↓	↓	↓	○
Regularização e limpeza do terreno	○	-	↓	↑↑	↑↑	↑↑	○	-	↓	○	-	○

Legenda:

Nulo: -

Negligenciável: ○

Negativo de baixa significância: ↓ Negativo de média significância: ↓↓ Negativo de elevada significância: ↓↓↓ Negativo indeterminado: ?

Positivo de baixa significância: ↑ Positivo de média significância: ↑↑ Positivo de elevada significância: ↑↑↑ Positivo indeterminado: ?

6.15 IMPACTES CUMULATIVOS

6.15.1 METODOLOGIA

Entende-se por impacte cumulativo as alterações no Ambiente causadas por uma atividade/Projeto em combinação com outras atividades/Projetos (EU, 2017).

A análise de impactes cumulativos foi realizada nas seguintes etapas:

1. Delimitação Espacial e Temporal: identificação da área geográfica de influência do impacte cumulativo, onde os efeitos do Projeto interagem com os restantes Projetos existentes ou previstos; e identificação do intervalo temporal adequado para considerar os Projetos e intenções futuras;
2. Identificação de ações relevantes: levantamento dos projetos e planos existentes e futuros e identificação das ações que compartilhem efeitos ou recursos;
3. Seleção dos fatores ambientais relevantes: identificação dos fatores suscetíveis de serem cumulativamente afetados fase à informação reunida na etapa anterior;
4. Avaliação dos impactes cumulativos: aplicação de metodologias de avaliação de impacte como matrizes, análise espacial em sistemas de informação geográfica, análise da capacidade de carga, entre outras que se considerem necessárias, dos efeitos combinados dos Projetos e planos considerados.

Se os impactes cumulativos se revelarem significativos, devem ser apresentadas medidas capazes de evitar, minimizar ou compensar esses impactes.

Para este efeito foram considerados os Projetos (existentes ou previstos) localizados numa faixa de 10 km relativamente à envolvente à área de estudo global. Foram considerados todos os empreendimentos existentes de produção de energia renovável e infraestruturas elétricas, por serem aqueles que partilham as ações geradoras de impactes com o Projeto da CSF de Terra Ruiva e respetiva Linha Elétrica. Os Projetos conhecidos na área de estudo dos impactes cumulativos foram os seguintes:

- Linhas de Muito Alta Tensão (LMAT);
- Linhas de Alta Tensão (60 kV);
- Linhas de Média Tensão (15 kV);
- Central Solar Fotovoltaica do Cachopo e Central Solar Fotovoltaica de Alcoutim;
- Parque Eólico do Malhanito.

- Parque Eólico do Cachopo (em procedimento de AIA, com DDA emitida em 24 de junho de 2025 e EIA a submeter em fase estudo prévio; sem ponto de ligação atribuído);
- Central Solar Fotovoltaica do Malhanito (em procedimento de AIA, com DDA emitida em 12 de fevereiro de 2026 e EIA a submeter em fase de projeto de execução para a CSF e em fase de estudo prévio para a linha elétrica).

Todos os Projetos identificados encontram-se em pleno funcionamento, exceto o Parque Eólico do Cachopo e a Central Solar Fotovoltaica do Malhanito, que se encontram em procedimento de AIA e numa fase inicial de desenvolvimento, o que dificultou a análise de impactes cumulativos.

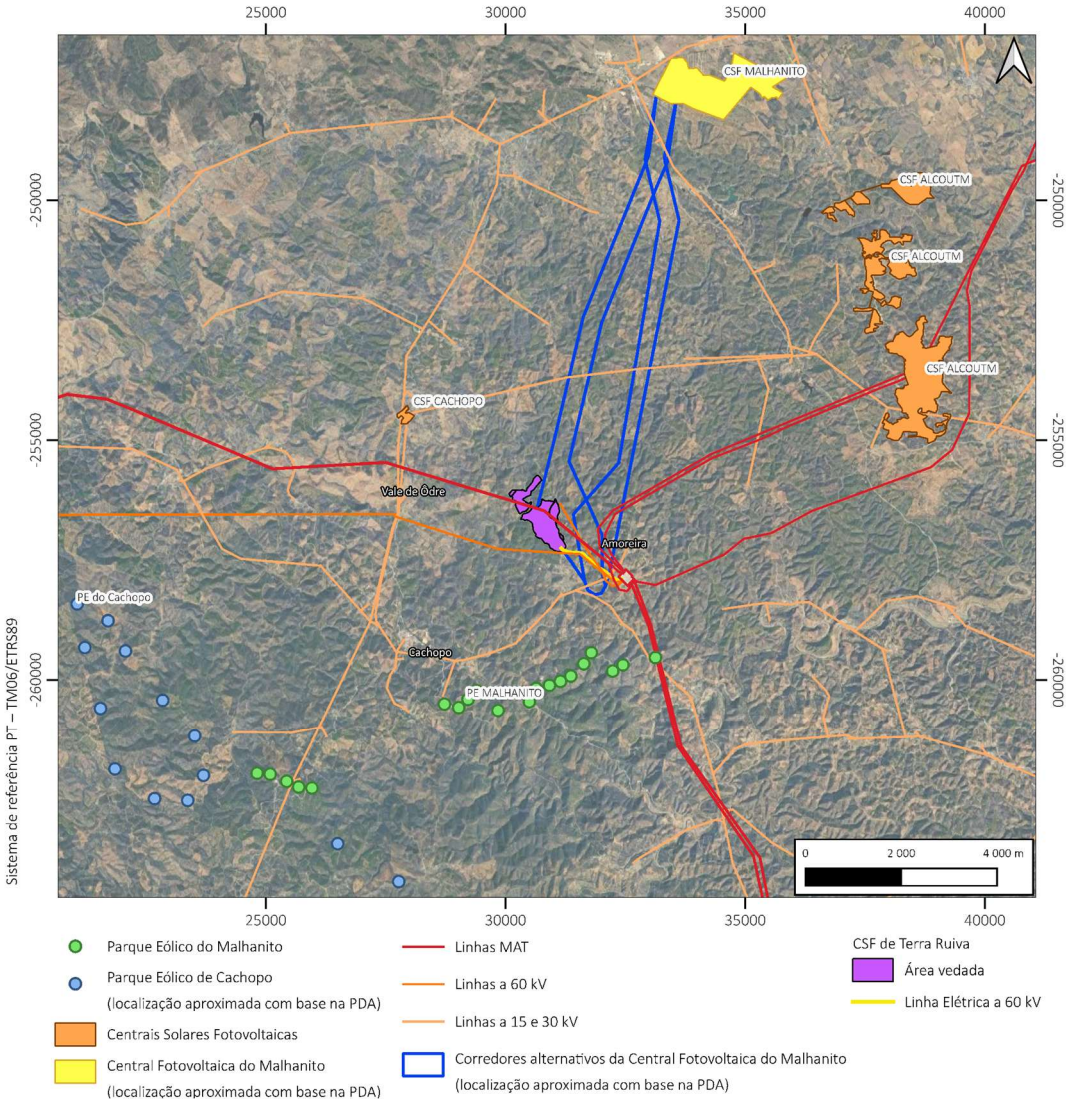


Figura 6.29 - Projetos considerados na análise dos impactes cumulativos

Os fatores ambientais mais suscetíveis de serem cumulativamente afetados com o funcionamento conjunto dos Projetos identificados são os seguintes: solo e uso do colo; paisagem, sistemas ecológicos; clima e alterações climáticas; saúde humana; e património.

A avaliação dos impactes cumulativos foi essencialmente realizada com base nas seguintes metodologias de avaliação de impactes:

- Revisão bibliográfica de estudos de impacte ambiental (EIA) e relatórios de monitorização dos Projetos referidos, quando disponíveis;
- Análise espacial (SIG) para sobreposição de áreas de influência dos Projetos.

A identificação dos impactes cumulativos foi então realizada para os fatores ambientais mais suscetíveis de sofrer impactes, sendo que a sua avaliação efetuada qualitativamente, correspondendo ao seguinte esquema de análise:

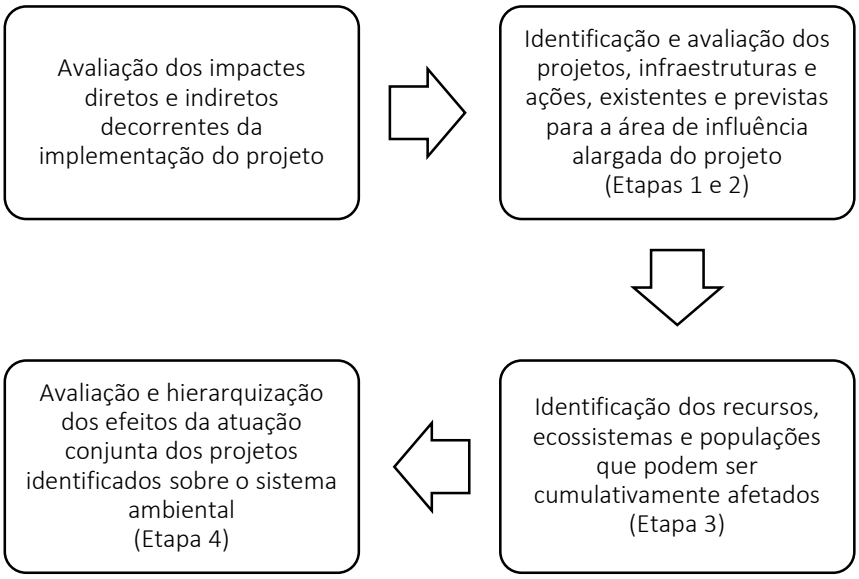


Figura 6.30 - Esquema de análise dos impactes cumulativos

6.15.2 SOLO E USO DO SOLO

A avaliação dos impactes cumulativos sobre o Solo e Uso do Solo considerou a interação entre o presente Projeto e as infraestruturas e Projetos existentes na sua envolvente, bem como a sobreposição espacial e funcional das respetivas pressões sobre o meio edáfico.

Na área de estudo destaca-se a presença de linhas de alta e muito alta tensão com ligação à Subestação de Tavira, tal como o presente Projeto. Destacam-se ainda na zona envolvente do Projeto, a presença de outros Projetos solares fotovoltaicos (CSF de Cachopo a 2.6 km a noroeste, a CSF de Alcoutim a 7.0 km a nordeste), para além do Parque Eólico de Malhanito a 2.2 km a sul e a CSF do Malhanito a 8.2 km a nordeste da CSF de Terra Ruiva.

Este enquadramento evidencia que o território apresenta já uma vocação energética instalada, com presença de infraestruturas lineares e pontuais associadas à produção e transporte de energia.

Durante a fase de construção, os impactes cumulativos manifestam-se sobretudo ao nível da mobilização do solo, alteração morfológica e aumento da suscetibilidade à erosão, decorrentes da execução das várias ações do Projeto.

A presença de linhas de alta e muito alta tensão na área do Projeto e envolvente implica que parte do território já se encontra condicionada por servidões e acessos existentes. No entanto, estas infraestruturas apresentam uma ocupação pontual e linear, não tendo implicado uma transformação significativa da morfologia do terreno à escala da área de estudo.

Os projetos identificados encontram-se construídos ou numa fase muito inicial de licenciamento, podendo, ainda assim, ocorrer simultaneidade de obras, com sobreposição direta de impactes ao nível da mobilização do solo.

Embora as ações de construção do presente Projeto representem uma pressão significativa sobre o solo, a sua interação com as infraestruturas existentes não conduz a uma amplificação dos impactes, sendo estes considerados de baixa significância cumulativa, de natureza temporária e espacialmente limitada.

Na fase de exploração, os impactes cumulativos assumem maior expressão ao nível da alteração funcional do uso do solo e da artificialização do território, resultantes da coexistência de várias infraestruturas energéticas.

A presença das linhas de alta e muito alta tensão da Subestação de Tavira e de outros Projetos fotovoltaicos na envolvente contribui para a consolidação de um corredor energético regional, caracterizado pela concentração de infraestruturas associadas ao transporte de energia.

Neste contexto, o presente Projeto contribui para o reforço da ocupação do solo com funções energéticas, para a continuidade de uma matriz territorial já parcialmente artificializada e para a intensificação do uso do solo para produção de energia.

Contudo, importa destacar que a área do Projeto se desenvolve maioritariamente sobre solos de sensibilidade reduzida a moderada, a ocupação associada aos painéis fotovoltaicos mantém alguma permeabilidade do solo e coberto vegetal e as infraestruturas existentes apresentam uma expressão espacial dispersa e relativamente afastada do Projeto em análise.

Assim, os impactes cumulativos na fase de exploração são considerados de média significância, refletindo sobretudo uma alteração funcional do uso do solo à escala regional, sem agravamento significativo dos processos de degradação edáfica locais.

Globalmente, os impactes cumulativos são considerados limitados e compatíveis com o contexto territorial existente, não se prevendo efeitos significativos ao nível da degradação do solo, desde que sejam implementadas as medidas de minimização e gestão previstas no presente estudo.

6.15.3 Paisagem

Os impactes cumulativos na paisagem estão relacionados com a crescente artificialização do território, com a afetação de áreas de valor cénico relevante e com a sobreposição das bacias visuais dos elementos propostos com as infraestruturas existentes e previstas, uma vez que nestas áreas se verifica um aumento da intrusão visual pela visibilidade simultânea de vários elementos exógenos.

Num raio de análise de aproximadamente 6 km — correspondente ao limite potencial de sobreposição de bacias visuais entre dois Projetos da mesma tipologia — identificam-se os seguintes elementos suscetíveis de gerar impactes cumulativos no descritor Paisagem: o Parque Eólico do Malhanito, a sul; a Central Solar Fotovoltaica de Cachopo, a noroeste; e a Subestação de Tavira, onde se irá efetuar a ligação do presente Projeto, bem como as linhas elétricas associadas, nomeadamente a LPO.TVR Portimão-Tavira e LOQ.TVR Ourique-Tavira, que atravessam a área da CSF, as linhas LTN.TVR Tunes- Tavira e LET.TVR Estoi – Tavira, com desenvolvimento para sul, e as linhas LALT.TVR Alcoutim- Tavira e LTVR.PGN Tavira – Puebla de Guzmán com desenvolvimento para nascente.

Considerando o contexto visual da paisagem e a análise dos impactes gerados pelo presente Projeto, a distribuição dos elementos dissonantes na área de estudo, e tendo em conta que área em análise manifesta uma morfologia ondulada e a presença constante de manchas arbóreas, que acentuam a reduzida amplitude visual promovida pela topografia, afigura-se uma moderada sobreposição das áreas visíveis da CSF proposta com as bacias dos elementos existentes e previstos. Prevêem-se assim impactes cumulativos de moderada magnitude e média significância, sobretudo no sector central, zona coincidente com a bacia visual da CSF.

Importa salientar que, embora se preveja um impacte cumulativo significativo, se considera que, do ponto de vista da paisagem, é mais favorável a introdução dos necessários elementos exógenos em áreas atualmente artificializadas e na proximidade de estruturas semelhantes/intrusões

visuais negativas existentes ou previstas, minimizando e circunscrevendo ao máximo os elementos e áreas de carácter dissonante e artificial na paisagem.

6.15.4 SISTEMAS ECOLÓGICOS

Os Projetos de energia renovável na região, em particular as centrais solares e eólicas e as linhas elétricas, podem ter impactes cumulativos sobre:

- Aves de rapina (ex.: peneireiro, águia-de-Bonelli), devido à perda de habitat e ao efeito de barreira criado pelas infraestruturas;
- Quirópteros (morcegos), afetados pela iluminação noturna das centrais e pela colisão com pás eólicas.

Pela natureza adjacente a Projetos de centrais solares, que ocupam uma maior proporção do solo, são espectáveis impactes cumulativos ao nível da fauna terrestre. Também a flora endémica ou protegida e habitats classificados na Rede Natura 2000 podem sofrer impactes através da ocupação do solo e perturbação de áreas sensíveis.

Salienta-se que os impactes cumulativos ao nível da **flora e habitats** prendem-se com a depleção do coberto vegetal e com a capacidade que a envolvente próxima terá em garantir habitat de substituição para os sistemas afetados.

No EIA do Projeto de hibridização da CSF de Alcoutim, não foram confirmadas espécies RELAPE na área do Projeto, embora tenham sido confirmados endemismos ibéricos tais como *Asphodelus aestivus*. Já sobre os biótopos afetados, serão sobretudo matos e povoamentos de pinheiro-manso, característicos da região. Não foram encontrados relatórios de AIA acerca da CSF do Cachopo, a qual se trata de um Projeto de pequena dimensão e, aparentemente, não sujeito a AIA.

Atendendo ao atual estado de desenvolvimento do projeto de hibridização do Parque Eólico do Malhanito, considera-se a possibilidade de sobreposição temporal entre as respetivas fases de construção e a construção da CSF de Terra Ruiva e da sua Linha Elétrica. Neste cenário, poderão ocorrer efeitos cumulativos associados à presença simultânea de frentes de obra, designadamente ao nível da perturbação temporária da fauna, da mobilização e ocupação do solo e da afetação de formações vegetais e habitats nas áreas efetivamente intervencionadas por ambos os projetos. A eventual simultaneidade das obras poderá ainda determinar uma maior extensão espacial e temporal das perturbações associadas à fase de construção, nomeadamente

em resultado da circulação de veículos e maquinaria, da emissão de ruído e da presença de trabalhadores. Estes efeitos serão, contudo, dependentes da localização e dimensão das áreas efetivamente intervencionadas, bem como do grau de sobreposição temporal das respetivas atividades de construção.

Uma vez que o impacte do atual Projeto sobre a componente florística tem reduzida magnitude e significância, e que os biótopos afetados têm uma ampla distribuição no Sotavento Algarvio, prevê-se que o impacte cumulativo seja reduzido.

No que respeita à **fauna**, os impactes mais significativos resultam do efeito de exclusão da fauna terrestre e da mortalidade por colisão de aves e quirópteros com a Linha Elétrica. Assim, importa observar o impacte dos Projetos existentes na envolvente, potencialmente responsáveis por episódios de mortalidade, efeito de exclusão e/ou barreira neste grupo. Para tal analisou-se a significância dos impactes estimados para os Projetos considerados e que foram alvo de procedimento de AIA.

No que se refere à mortalidade no Parque Eólico do Malhanito, o relatório final de monitorização, disponível no Sistema de Informação de Avaliação de Impacte Ambiental (SIAIA)[13], tem registado 84 cadáveres de aves e quirópteros nos aerogeradores durante os últimos 3 anos de monitorização, mas apenas uma ave, o papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*) na respetiva linha elétrica. Apesar desta espécie não ter sido confirmada no presente Projeto, a informação relevante é a baixa mortalidade associada à linha elétrica.

Também no caso do atual projeto de hibridização da CSF do Malhanito, acresce o risco, sobretudo na fase de exploração, da construção de uma linha elétrica de alta tensão, com uma extensão de cerca de 15 km, que ligará a CSF do Malhanito à RESP. Juntamente com a linha elétrica prevista para a CSF da Terra Ruiva, isto poderá ampliar a mortalidade de aves de rapina e outras planadoras, que terão o seu espaço de voo duplamente restrito, com todas as implicações que isso tem para o seu comportamento natural e risco de colisão, sobretudo de juvenis e espécies migradoras.

Relativamente às centrais solares de Alcoutim e Cachopo, não existe informação publicamente disponível sobre a pós-avaliação dos Projetos, sendo difícil quantificar os impactes associados às centrais e respetivas linhas elétricas. Apesar disso, tal como referido anteriormente, a mortalidade direta associada à colisão de aves e quirópteros com os painéis fotovoltaicos é, de acordo com a literatura científica presente até à data, pouco significativa (Kosciuch *et al*. 2020), logo não é

[13] https://siaia.apambiente.pt/

esperado um impacte significativo da CSF na persistência destas populações. Qualquer impacte residual associado à Linha Elétrica será mitigado com a sinalização da mesma através de dispositivos anti-colisão.

Na ausência de mais informação disponível, conclui-se que os potenciais impactes cumulativos associados à colisão da avifauna e de quirópteros com as infraestruturas do Projeto serão pouco significativos.

O Projeto causará um efeito exclusão e/ou barreira à fauna terrestre associado à própria central, à vedação em redor da mesma, e aos acessos novos que serão criados e aos antigos que serão reabilitados. Estes efeitos poderão ser exponenciados pelos efeitos já existentes nos Projetos em redor. No EIA do Projeto de hibridização da CSF de Alcoutim, a presença de coelho-bravo e lebre, duas espécies com estatuto Vulnerável (VU), foi confirmada. O coelho-bravo também foi confirmado na área de estudo, e considera-se ser uma espécie suscetível ao efeito barreira criado pela CSF de Terra Ruiva. Contudo, considerando a implementação do respetivo Plano de Integração Paisagística, que criará condições propícias à recuperação da espécie, considera-se que o impacte cumulativo associado ao efeito de exclusão e/ou barreira poderá ser maioritariamente mitigado. Já as espécies associadas a ecossistemas aquáticos, como a lontra ou o cágado-mediterrânico, não serão significativamente afetadas por este efeito, visto que estes habitats não serão intervencionados no decorrer do Projeto.

Face à informação correntemente disponível, considera-se que os impactes cumulativos relativos ao efeito de barreira e/ou exclusão serão pouco significativos. No entanto, salienta-se que os potenciais efeitos destes impactes cumulativos deverão ser seguidos durante o acompanhamento do Projeto em fase de exploração.

6.15.5 Clima e alterações climáticas

A avaliação dos impactes cumulativos sobre o fator Clima e Alterações Climáticas considerou a interação entre o presente Projeto e as restantes infraestruturas energéticas existentes e previstas na envolvente, nomeadamente as linhas de alta e muito alta tensão associadas à Subestação de Tavira, outros Projetos solares fotovoltaicos e eólicos localizados na região.

A presença destas infraestruturas evidencia a consolidação progressiva de um corredor energético regional orientado para a produção e transporte de energia elétrica de origem renovável, refletindo uma transformação funcional do território alinhada com os objetivos nacionais e europeus de descarbonização e transição energética.

Durante a fase de construção, os impactes cumulativos manifestam-se sobretudo através do aumento temporário das emissões de GEE, resultantes da mobilização simultânea de máquinas, circulação de veículos pesados, movimentações de terras e transporte de materiais e equipamentos associados às diferentes infraestruturas energéticas existentes e ao presente Projeto.

No entanto, os Projetos identificados na envolvente encontram-se já construídos e em exploração ou numa fase muito inicial de licenciamento, não se conhecendo, à data, outros Projetos de dimensão relevante em fase de construção na área de estudo. Ainda assim, pode ocorrer simultaneidade de obras suscetíveis de originar uma sobreposição de emissões de GEE temporárias ou de consumos energéticos associados à fase de construção.

No entanto, as emissões previstas durante a construção apresentam natureza temporária e localizada, sendo reduzidas face às emissões evitadas durante a fase de exploração deste tipo de projeto. Deste modo, os impactes cumulativos associados à fase de construção são nulos.

Na fase de exploração, os impactes cumulativos assumem maior relevância, verificando-se essencialmente ao nível da contribuição conjunta das diferentes infraestruturas de produção de energia renovável para a redução das emissões de GEE e para o reforço da capacidade regional de produção elétrica a partir de fontes renováveis.

A coexistência do presente Projeto com outras centrais solares fotovoltaicas e infraestruturas elétricas na envolvente contribui cumulativamente para a substituição gradual da produção elétrica baseada em combustíveis fósseis, promovendo a redução das emissões de carbono associadas ao setor eletroprodutor nacional e contribuindo para o cumprimento das metas estabelecidas na Lei de Bases do Clima, no Plano Nacional Energia e Clima 2030 e no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050.

Embora a instalação de infraestruturas energéticas implique alterações do uso do solo e redução pontual da capacidade de sequestro de carbono associada à remoção de vegetação, estas perdas apresentam expressão reduzida à escala regional e são compensadas pelas medidas de integração paisagística, manutenção de áreas vegetadas e regeneração natural geralmente previstas em cada Projeto.

Importa ainda salientar que o Projeto se desenvolve maioritariamente numa área já marcada pela presença de infraestruturas energéticas e com reduzida densidade populacional, não se prevendo efeitos cumulativos significativos ao nível da vulnerabilidade climática local ou da intensificação de fenómenos climáticos extremos.

Neste contexto, os impactes cumulativos da fase de exploração são considerados positivos e de média significância, em resultado da contribuição conjunta das infraestruturas energéticas renováveis para a mitigação das alterações climáticas e para a transição energética nacional.

Globalmente, considera-se que o presente Projeto, em articulação com as restantes infraestruturas energéticas existentes na envolvente, contribui cumulativamente para efeitos positivos no contexto climático nacional e regional, não se prevendo impactes cumulativos negativos significativos sobre o fator Clima e Alterações Climáticas, desde que sejam implementadas as medidas de minimização e compensação propostas.

6.15.6 SAÚDE HUMANA

A avaliação dos impactes cumulativos sobre o fator Saúde Humana considerou a interação entre o presente Projeto e as infraestruturas e Projetos existentes na envolvente, bem como a possível sobreposição espacial e funcional de fatores suscetíveis de influenciar os determinantes ambientais e socioeconómicos da saúde.

A presença das infraestruturas energéticas já existentes traduz a consolidação progressiva de um corredor energético regional, introduzindo alterações cumulativas ao nível da perceção da paisagem, artificialização do território e perceção social do risco associado a infraestruturas energéticas, incluindo linhas elétricas e campos eletromagnéticos.

Durante a fase de construção, os impactes cumulativos sobre a saúde humana poderão estar associados sobretudo ao aumento temporário de poeiras, ruído, circulação de veículos pesados e perturbação do ambiente envolvente. Os Projetos identificados encontram-se já construídos ou em exploração ou numa fase muito inicial de licenciamento, podendo, ainda assim, ocorrer simultaneidade de fases de construção na área envolvente, com sobreposição temporal de obras suscetível de amplificar os efeitos sobre os recetores sensíveis.

Importa salientar que a área de estudo apresenta uma densidade populacional muito reduzida, existindo apenas pequenos aglomerados dispersos na envolvente próxima do Projeto, nomeadamente Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira, totalizando cerca de 20 habitantes potencialmente mais expostos. Apesar da elevada vulnerabilidade associada ao envelhecimento da população residente, a reduzida dimensão populacional exposta limita a expressão territorial dos impactes cumulativos.

Na fase de exploração, os impactes cumulativos assumem maior relevância ao nível da perceção ambiental e da qualidade de vida, resultantes da coexistência de múltiplas infraestruturas

energéticas na paisagem. A presença combinada da Central Solar Fotovoltaica, Linha Elétrica, Subestação de Tavira, linhas de muito alta tensão existentes e restantes Projetos energéticos da envolvente poderá contribuir para uma perceção cumulativa de artificialização da paisagem e reforço da perceção de risco associada a infraestruturas elétricas.

Contudo, importa referir que o território apresenta uma elevada capacidade de absorção visual, associada à orografia acidentada, à presença de coberto vegetal e à reduzida densidade de observadores permanentes. Acresce que os recetores sensíveis mais próximos apresentam visibilidade parcial ou limitada para o Projeto, sendo a exposição visual efetiva relativamente reduzida.

Relativamente aos campos eletromagnéticos, não se prevê um agravamento significativo da exposição da população, dado que a área já integra infraestruturas elétricas de alta e muito alta tensão e que o Projeto cumprirá os valores limite e afastamentos legalmente estabelecidos.

Ao nível socioeconómico e dos determinantes indiretos da saúde, os impactes cumulativos poderão assumir expressão positiva reduzida, associados ao reforço da atividade económica regional ligada ao setor energético e à contribuição para a produção de energia renovável, segurança energética e mitigação das alterações climáticas, fatores que, a uma escala mais ampla, poderão contribuir positivamente para determinantes ambientais e sociais da saúde regionais.

Globalmente, considera-se que os impactes cumulativos sobre a Saúde Humana serão maioritariamente reduzidos, incidindo sobretudo sobre aspetos associados à perceção da paisagem, tranquilidade ambiental e perceção social do risco. Não se prevê a ocorrência de efeitos cumulativos significativos sobre a saúde física da população, sendo os impactes considerados compatíveis com o contexto territorial existente, desde que implementadas as medidas de minimização propostas.

6.15.7 Património

A área de implantação da CSF de Terra Ruiva, localizada na freguesia de Cachopo, concelho de Tavira, insere-se num território serrano onde já existem — ou estão em fase de licenciamento — múltiplas infraestruturas de produção e transporte de energia elétrica.

A CSF Terra Ruiva prevê a instalação de cerca de 83 472 painéis fotovoltaicos, em tecnologia monocristalina bifacial, numa área aproximada de 69 ha. O Projeto inclui ainda uma Linha Elétrica aérea a 60 kV para evacuação da energia produzida até à Subestação de Tavira. Esta linha, a par

da vedação perimetral, acessos internos e plataformas técnicas, representa ocupação física permanente e a abertura/regularização de corredores técnicos na paisagem serrana.

A freguesia de Cachopo já acolhe infraestruturas energéticas estruturantes, nomeadamente:

- A **Subestação elétrica de Tavira**, implantada a sul do aglomerado populacional de Amoreira e construída/expandida pela REN com investimento superior a 70 milhões de Euros, concebida para operar em alta e muito alta tensão e para servir como nó de interligação ibérica e distribuição regional. Esta subestação está dimensionada para receber e escoar energia gerada localmente, incluindo renováveis, para a Rede Nacional de Transporte.
- O **Parque Eólico de Malhanito**, com 29 aerogeradores distribuídos por vários núcleos (Malhanito, Cerro do Gato, Botaréu, etc.), também na freguesia de Cachopo, ligado precisamente à Subestação de Tavira. A construção deste parque implicou abertura e beneficiação de novas vias de acesso, execução de plataformas de montagem, fundações em betão, valas técnicas e drenagens, bem como a instalação de edifícios de comando/ subestação. Ou seja, trata-se de um precedente muito direto de ocupação técnico-industrial e alteração física dos topos de serra e interflúvios desta área.
- Projetos adicionais em curso de licenciamento ou definição de âmbito, incluindo um **novo núcleo eólico (Parque Eólico de Cachopo) proposto para a freguesia de Cachopo** com aerogeradores de grande porte (~6.8 MW/unidade), prevendo uma **subestação coletora 30/150/400 kV** e respetivas ligações à rede de transporte nacional (150 kV/ 400 kV). Este Projeto identifica desde já uma necessidade de novas linhas elétricas de média/alta tensão e de acessos técnicos, embora o traçado final da linha de muito alta tensão ainda esteja em análise (as alternativas de ligação incluem Tavira, Estoi e Tunes), e um novo núcleo solar (**Central Fotovoltaica do Malhanito) proposto para a freguesia de Martim Longo, no município de Alcoutim** 50 a 60 MWp (megawatts-pico), para hibridização do Parque Eólico do Malhanito e ligação à Subestação de Tavira através de uma linha elétrica de 60 kV, em estudo prévio.
- A nível regional, a REN tem vindo a planear e a instalar corredores de muito alta tensão (150–400 kV) entre Tavira e outras subestações estratégicas, precisamente para permitir o escoamento de produção renovável localizada no interior algarvio e no Baixo Alentejo e para reforçar a interligação com Espanha. Estes corredores implicam faixas de servidão largas e manutenção periódica (limpeza de vegetação,

circulação de maquinaria pesada aos apoios), afetando diretamente áreas serranas pouco povoadas, mas ricas em património rural.

Do ponto de vista patrimonial, isto gera efeitos cumulativos e sinérgicos relevantes:

- **Fragmentação da paisagem rural tradicional:** Cada novo Projeto (solar, eólico, subestação, linha aérea) cria áreas vedadas, acessos técnicos e plataformas terraplanadas em locais que até agora eram ocupados por matos, montado, pastoreio extensivo e pequenas estruturas vernaculares em pedra seca (currais, eiras, morouços de despedrega e muros de delimitação fundiária). A repetição deste padrão em múltiplos empreendimentos resulta na perda de continuidade da malha tradicional de aproveitamento agro-silvopastoril que sustenta o valor patrimonial destes elementos.
- **Pressão física direta sobre estruturas vernaculares:** Muros de pedra seca, currais e morouços identificados no levantamento patrimonial do Projeto encontram-se muitas vezes implantados precisamente nas cristas e nas encostas suaves — os mesmos locais escolhidos para implantar painéis, abrir acessos ou implantar fundações de aerogeradores/postes. A experiência do Parque Eólico de Malhanito mostrou que a abertura de vias, o alargamento de caminhos e a instalação de plataformas e valas para cablagem conduzem facilmente à desmontagem parcial ou total destes elementos tradicionais, à sua reutilização como empréstimo de pedra e à perda definitiva de contexto.
- **Multiplicação de corredores lineares de servidão elétrica:** A CSF de Terra Ruiva inclui uma Linha Elétrica e os outros projetos renováveis associados à freguesia preveem (ou já utilizam) linhas de média, alta e muito alta tensão. Cada corredor implica faixas limpas, corte regular de vegetação e acesso recorrente de maquinaria pesada para manutenção dos apoios. Esse regime de servidão prolongado no tempo aumenta a probabilidade de impacte cumulativo sobre património arqueológico superficial ou estruturas etnográficas não classificadas, mesmo que a obra inicial tenha sido acompanhada e mitigada.
- **Mudança funcional da paisagem serrana:** A serra de Cachopo é descrita como área de baixa densidade humana, culturalmente associada ao ciclo pastoril tradicional e ainda marcada por infraestruturas como currais de ovinos/caprinos, eiras e muros de propriedade, que foram inventariados no diagnóstico patrimonial do Projeto. A evolução para um polo energético (fotovoltaico + eólico + rede de evacuação + subestações) altera de forma estrutural a leitura histórica dessa paisagem: deixa de ser percecionada como

território de uso agro-silvopastoril contínuo e passa a ser uma paisagem técnica e setor energético do Sotavento Algarvio.

6.15.8 Ambiente Sonoro

A avaliação dos impactes cumulativos no Ambiente Sonoro incidiu sobre o ruído gerado pelas fontes sonoras existentes na envolvente (caracterizadas nas medições de ruído efetuadas na avaliação da situação de referência), o ruído associado ao projeto (determinado por modelação), com outras infraestruturas energéticas existentes na envolvente, nomeadamente as Linhas de Muito Alta Tensão (LMAT) existentes.

No que concerne à Subestação da REN, os transformadores constituem a principal fonte sonora, não dependendo de elevados teores de humidade relativa para a emissão de ruído (ao contrário do efeito coroa das linhas). Pelo contrário, é com temperaturas ambiente superiores que a emissão de ruído pode atingir níveis mais expressivos, fruto do acionamento dos sistemas de arrefecimento forçado. Face ao exposto, considera-se que as campanhas de medição integram o contributo sonoro da Subestação de Tavira nas condições verificadas durante as campanhas.

À data da realização das medições de ruído para a caracterização da situação de referência (realizadas com tempo seco), não se verificavam condições favoráveis à emissão do ruído das LMAT (maiores valores de humidade relativa).

O ruído gerado pelas LMAT tem origem essencialmente no “efeito de coroa” e em determinadas condições favoráveis à geração de ondas sonoras (em tempo chuvoso ou húmido), podendo atingir níveis sonoros relativamente elevados. As descargas parciais produzidas pelo efeito de coroa devem-se à ionização do ar na proximidade dos cabos condutores das LMAT.

O fator que mais afeta o efeito de coroa, e por consequência o ruído gerado, é o campo elétrico existente à superfície do condutor, o qual está dependente da geometria dos condutores. Um aumento de 10 % do valor do campo elétrico traduz-se num aumento de cerca de 5 dB do ruído audível, em situação favorável.

A intensidade do efeito de coroa depende também do diâmetro e estado de conservação dos condutores. A existência de irregularidades na superfície dos condutores, bem como a existência de gotas de água, potenciam este efeito, como tal, quer o efeito de coroa quer o ruído audível resultante é mais intenso em condições atmosféricas propícias à formação de gotas na superfície dos condutores (chuva, nevoeiros ou neblinas), situação considerada como favorável à emissão sonora.

O ruído audível gerado pelo efeito de coroa também pode ocorrer em situações de total ausência de condensação nos condutores. Este efeito de coroa, em condições ditas "desfavoráveis", é principalmente devido à acumulação de matéria inorgânica e orgânica nos condutores e peças isoladoras.

Na envolvente do projeto verifica-se a existências das seguintes Linhas de Muito Alta Tensão:

- Linha simples Alcoutim – Tavira, a 400 kV (LACT.TVR);
- Linha dupla Tavira-Puebla de Guzman, a 400 kV (LTVR.PGN);
- Linha simples Portimão – Tavira, a 400 kV (LPO.TVR);
- Linha simples Ourique – Tavira, a 150 kV (LOQ.TVR).

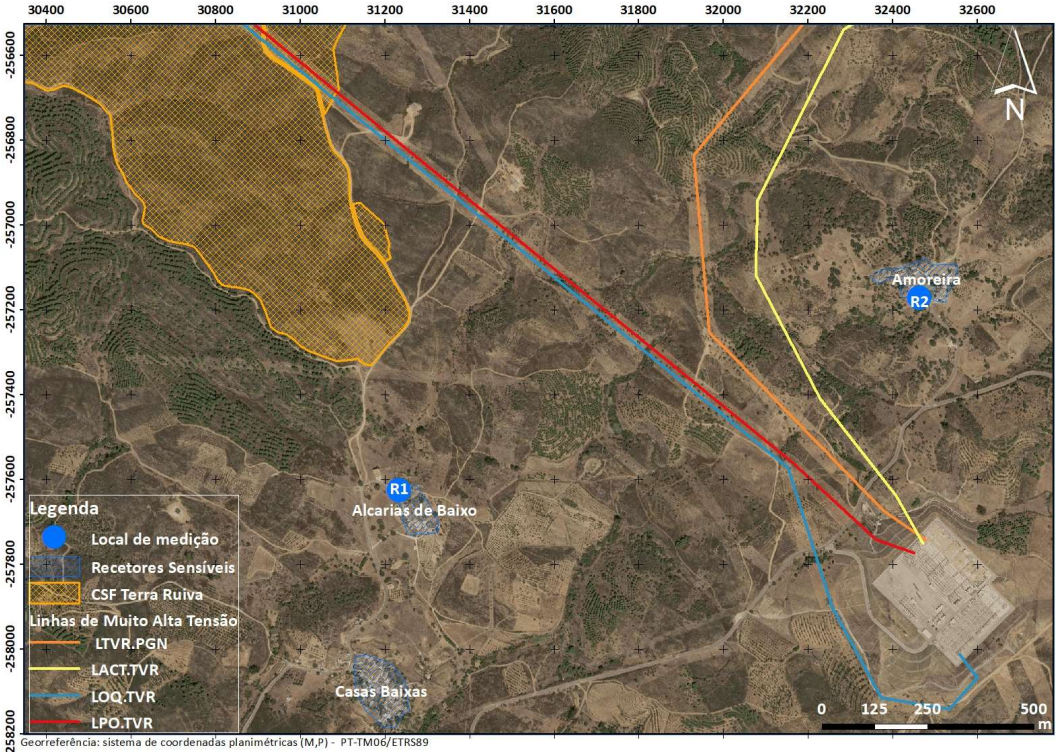


Figura 6.31 – Linhas de Muito Alta Tensão consideradas nos impactes cumulativos do Ambiente Sonoro.

A estimativa do ruído particular resultante da LMAT foi efetuada para os recetores sensíveis mais próximas da LMAT e tendo em consideração a metodologia constante no documento "Monitorização do Ambiente Sonoro de Linhas de Transporte de Electricidade. Anexo I – Modelo de Previsão REN/ACC – ET-0011, REN, Ed. 6" e cujo cálculo é efetuado na folha de cálculo denominada "Anexo III- Programa de Cálculo_Monitorização".

Os dados necessários como input na folha de cálculo denominada "Anexo III- Programa de Cálculo_ Monitorização" para o cálculo do ruído particular são apresentados da Figura 6.32 à Figura 6.37.

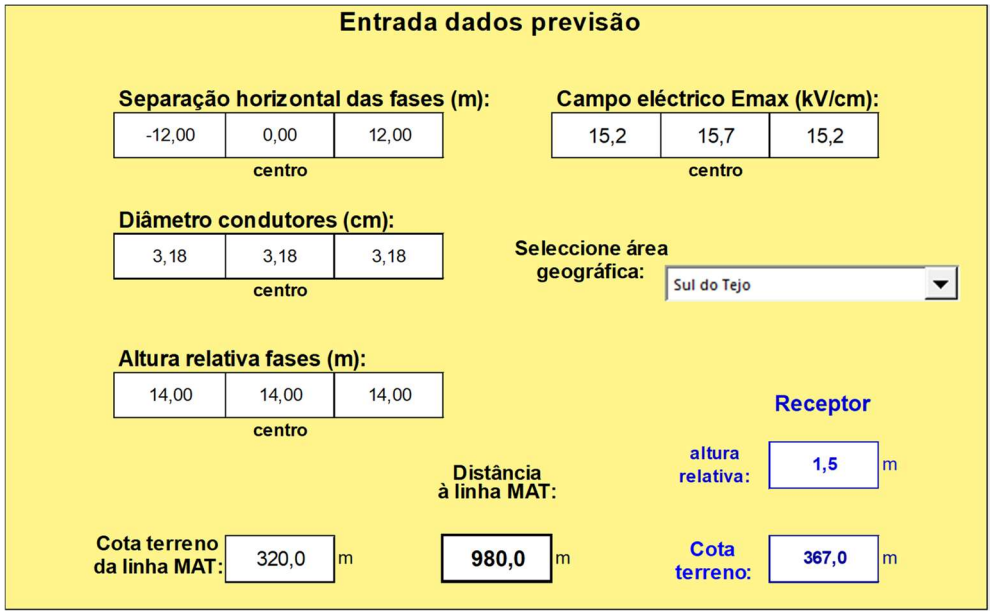


Figura 6.32 – Dados de input da folha de calculo Linha Alcoutim – Tavira, a 400 kV– Local R1.

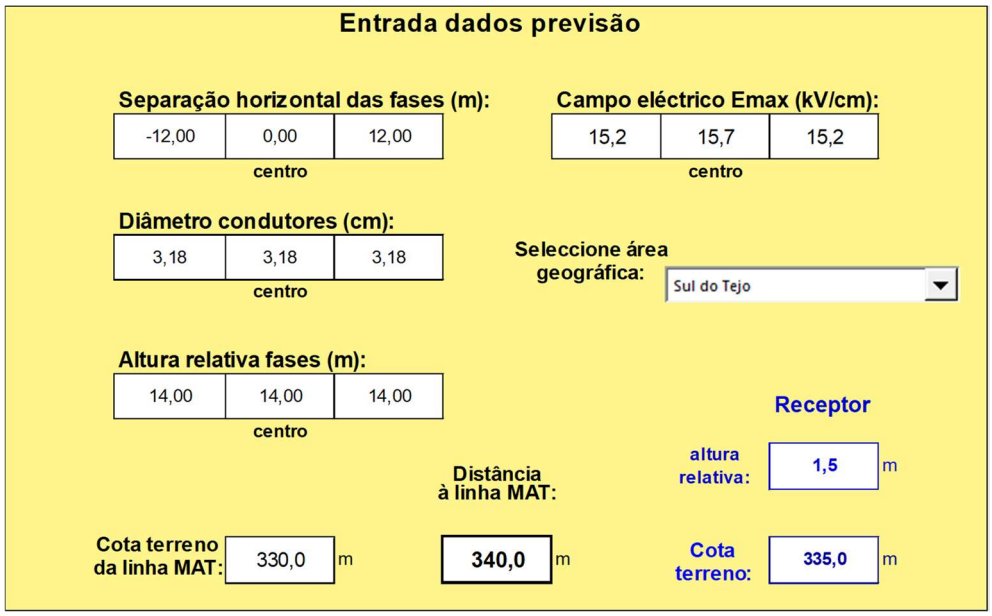


Figura 6.33 – Dados de input da folha de calculo Linha Alcoutim – Tavira, a 400 kV– Local R2.

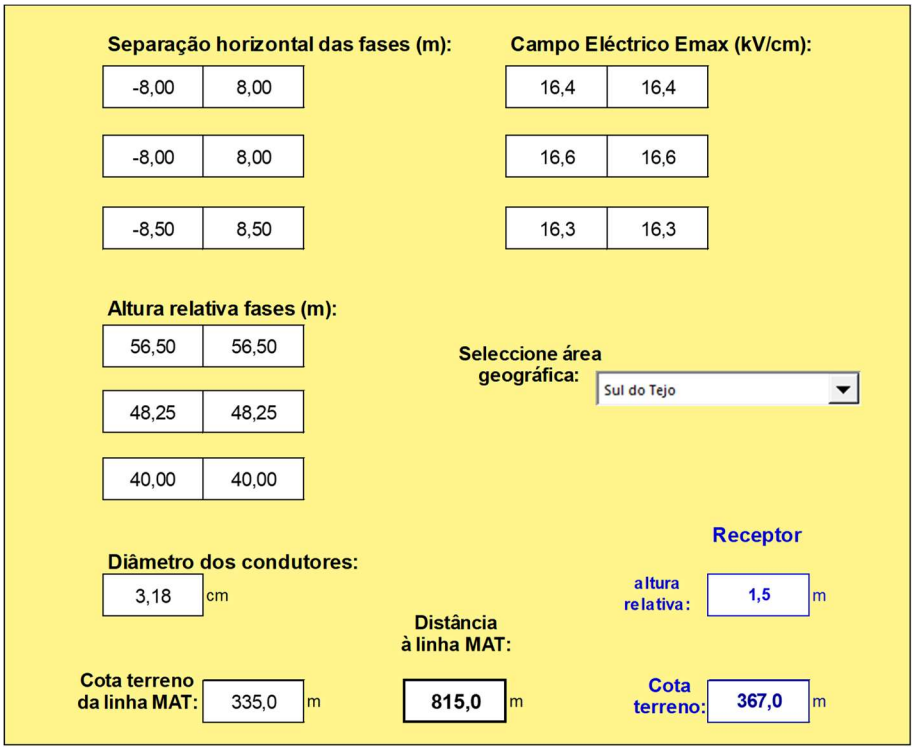


Figura 6.34 – Dados de input da folha de calculo Linha Tavira-Puebla de Guzman, a 400 kV – Local R1.

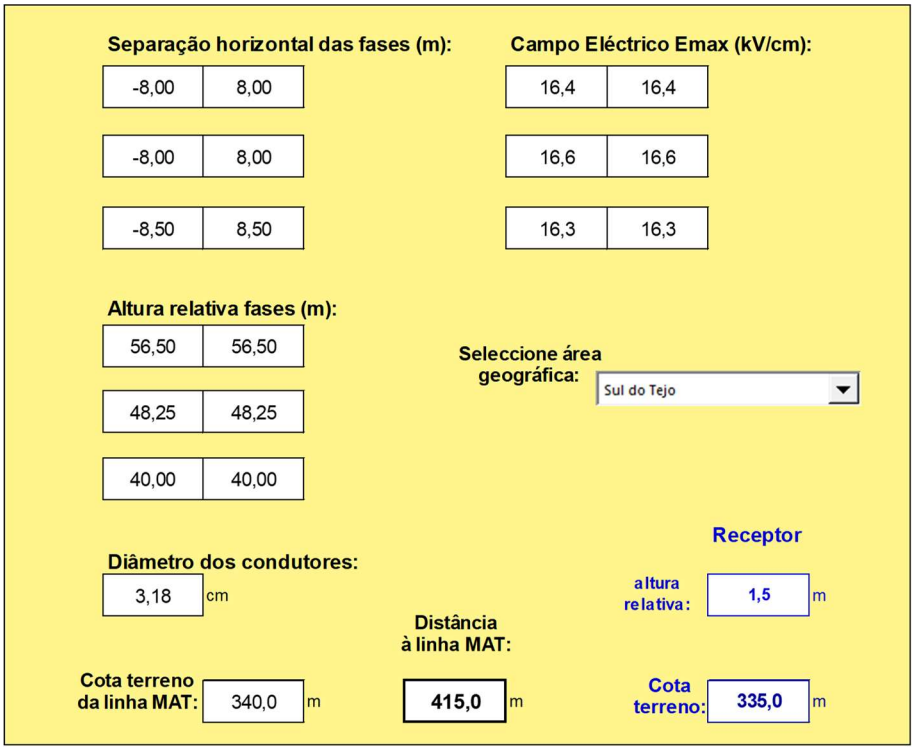


Figura 6.35 – Dados de input da folha de calculo Linha Tavira-Puebla de Guzman, a 400 kV – Local R2.

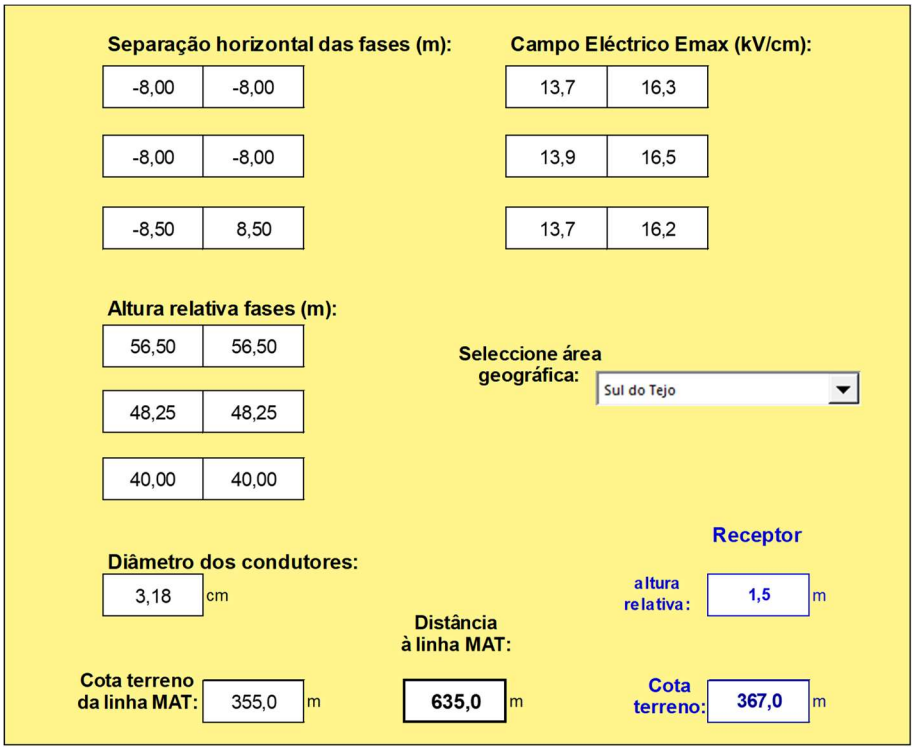


Figura 6.36 – Dados de input da folha de calculo Linha Portimão – Tavira, a 400 kV e Linha Ourique – Tavira a 150 kV – Local R1.

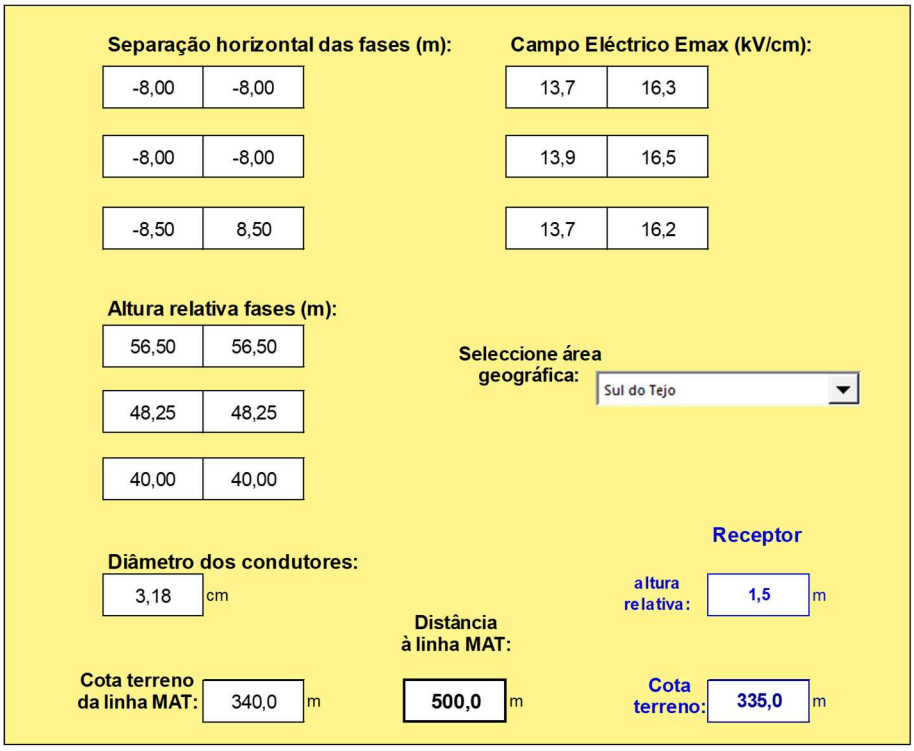


Figura 6.37 – Dados de input da folha de calculo Linha Portimão – Tavira, a 400 kV e Linha Ourique – Tavira a 150 kV – Local R2.

Os cálculos previsionais dos níveis de ruído particular foram realizados para as condições favoráveis (P=1), desfavoráveis (P=0) e para a zona climática do sul (p=0,04) e são apresentados no Quadro 6.96.

Quadro 6.96 – Previsão do ruído particular para a fase de exploração junto dos recetores sensíveis caracterizados pelos locais de medição

Locais de Avaliação	Favorável (p=1)			Desfavorável (p=0)			Anual (p=0,04)		
	LACT.TVR	LTVR.PGN	LPO.TVR + LOQ.TVR	LACT.TVR	LTVR.PGN	LPO.TVR + LOQ.TVR	LACT.TVR	LTVR.PGN	LPO.TVR + LOQ.TVR
R1	26.3	33.9	32.3	15.0	21.9	20.2	16.7	23.9	22.3
R2	31.6	37.3	33.4	20.3	25.2	21.3	22.0	27.2	23.4

Os níveis sonoros do ruído ambiente para a fase de exploração resultam da soma logarítmica dos níveis sonoros correspondentes à situação atual (determinado por medições de ruído) com os níveis sonoros correspondentes ao ruído particular (determinado por modelação), para os locais avaliados na caracterização da situação atual.

Para a verificação do critério de exposição máxima, o cálculo do nível sonoro contínuo equivalente de longo termo foi utilizada a zona climática do Sul, p=0,04 (probabilidade anualizada de ocorrência de precipitação), obtido através da tabela III do Anexo I da Especificação Técnica da REN, SA, ET-011 – Monitorização do Ambiente Sonoro de Linhas de Transporte de Eletricidade.

Para a verificação do critério de incomodidade e de acordo com o Regulamento Geral do Ruído, o intervalo de tempo a que se reporta o indicador L_{Aeq} corresponde ao período de um mês, devendo corresponder ao mês mais crítico do ano em termos de emissão sonora da fonte, como tal foi utilizado um valor de p=1 (situação favorável).

No Quadro 6.97 e no Quadro 6.98 são apresentados os resultados dos níveis sonoros e respetivos indicadores de ruído previstos para a altura dos recetores sensíveis influenciados pela LMAT e no Quadro 6.99 são apresentados os resultados relativos ao critério de incomodidade.

Quadro 6.97 – Níveis sonoros previstos para a fase de exploração.

Locais de Avaliação	Níveis sonoros [dB(A)]										
	Ruído ambiente medido na situação atual (R.A.A)				Ruído Particular das LMAT e da Central Solar (R.P.)[2]			Ruído Ambiente Futuro (R.A) R.A.F.[1]=R.A.A. + R.P.			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_d[2]	L_e	L_n	L_{den}
R1	39.5	34.4	34.3	41.7	39.4	38.4	38.4	42.6	40.1	40.1	46.8
R2	39.0	37.2	30.3	40.0	29.5	29.5	29.5	39.8	38.2	33.9	42.0

[1] Soma logarítmica dos níveis sonoros.
2 Soma do ruído particular (anual) do conjunto das LMAT com o ruído particular do projeto.

Quadro 6.98 – Indicadores de ruído previstos para a fase de exploração e avaliação do critério de exposição.

Locais de Avaliação	Ruído Ambiente		Valores Limite		Resultado
	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n	
R1	47	40	63	53	Cumpre
R2	42	34			Cumpre

Quadro 6.99 – Avaliação do critério de incomodidade.

Local	Período de referência	Ruído ambiente medido na situação atual	Ruído Particular das LMAT e da Central Solar (R.P.)[3]	K1 + K2 [dB(A)][1]	LAr [dB(A)]	LAr - LAeq do ruído residual [dB(A)]	Valor Limite [dB(A)]	Resultado
		L_{Aeq}	L_{Aeq}					
R1	Diurno	39,5	41,2	0	43,5	NA[2]	NA[2]	NA[2]
	Entardecer	34,4	40,6	0	41,5	NA[2]	NA[2]	NA[2]
	Noturno	34,3	40,6	0	41,5	NA[2]	NA[2]	NA[2]
R2	Diurno	39,0	39,5	0	42,5	NA[2]	NA[2]	NA[2]
	Entardecer	37,2	39,5	0	41,7	NA[2]	NA[2]	NA[2]
	Noturno	30,3	39,5	0	40,2	NA[2]	NA[2]	NA[2]

(1) Não é expectável que o ruído apresente características tonais e/ou impulsivas tendo em consideração as fontes sonoras caracterizadas.
(2) De acordo com o n.º 5 do artigo 13.º do Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro, os limites de incomodidade em locais exteriores apenas são aplicáveis para valores de L_{Aeq} do ruído ambiente superiores a 45 dB(A).
(3) Soma do ruído particular (anual) do conjunto das LMAT com o ruído particular do projeto.
NA – Não aplicável

De acordo com os resultados obtidos não é previsível que nos recetores sensíveis avaliados os níveis sonoros ultrapassem os valores limites de exposição para zonas não classificadas (L_{den} = 63 dB(A); L_n = 53 dB(A)) não sendo, assim, expectável que influenciem de forma significativa os recetores sensíveis. Relativamente ao critério de incomodidade, e de acordo com a metodologia utilizada, é previsível que o critério de incomodidade nos recetores sensíveis, seja não seja aplicável.

Em resumo, a contribuição cumulativa do projeto com as restantes fontes de ruído para os indicadores de ruído ambiente (L_{den} e L_n) não é suscetível de provocar impactes cumulativos significativos.

6.15.9 SÍNTESE DOS IMPACTES CUMULATIVOS

No Quadro 6.100 apresenta-se a síntese dos impactes do Projeto para cada um dos fatores ambientais avaliados, organizado em função das ações do Projeto.

Quadro 6.100 – Síntese dos impactes cumulativos

	Solo e Uso do Solo	Paisagem	Sistemas Ecológicos	Clima e Alterações Climáticas	Saúde Humana	Património	Ambiente Sonoro
Fase de construção	↓	-	-	-	-	↓	-
Fase de exploração	↓↓	↓↓	↓	↑↑	↓	-	↓

Legenda:

Inexistente: -

Negativo pouco significativo: ↓ Negativo significativo: ↓↓ Negativo muito significativo: ↓↓↓

Positivo pouco significativo: ↑ Positivo significativo: ↑↑ Positivo muito significativo: ↑↑↑

7 ANÁLISE DE RISCOS

7.1 METODOLOGIA

No presente capítulo serão identificados os riscos naturais, tecnológicos e mistos identificados na área de implantação do Projeto e envolvente, com base na identificação e hierarquização dos riscos no concelho de Tavira, constante no Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil (PMEPC) de Tavira, aprovado pelo Aviso n.º 22582/2024/2, de 10 de outubro, bem como na informação complementar disponível na Avaliação Nacional de Riscos (via geovisualizador do Plano Nacional de Redução de Riscos de Catástrofe). A recolha e análise desta informação permitiu identificar os principais fatores de risco que incidem sobre o território em questão, com especial enfoque para a freguesia de Cachopo, onde o Projeto se localiza. Para os riscos existentes na área de implantação do Projeto são analisados os efeitos deste na sua potenciação, bem como o grau de afetação do Projeto em caso de ocorrência dos riscos mais prováveis.

Adicionalmente, são explorados de forma mais pormenorizada os riscos presentes no local de implantação do Projeto, tendo em consideração a sua localização geográfica, para as principais ações que podem acarretar riscos para as diferentes fases da obra.

Para uma análise adequada desta temática considerem-se de seguida as seguintes definições:

Perigo	Processo (ou ação) natural, tecnológico ou misto suscetível de produzir perdas e danos identificados.
Risco	Probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigoso e respetiva estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou prejuízos materiais e funcionais diretos ou indiretos.
Severidade	Capacidade do processo ou ação para danos em função da sua magnitude, intensidade, grau, velocidade ou outro parâmetro que melhor expresse o seu potencial destruidor.
Suscetibilidade	Incidência espacial do perigo. Representa a propensão para uma área ser afetada por um determinado perigo, em tempo indeterminado, sendo avaliada através dos fatores de predisposição para a ocorrência dos processos ou ações, não contemplando o seu período de retorno ou a probabilidade de ocorrência.
Perigosidade	Probabilidade de ocorrência de um processo ou ação (natural, tecnológico ou misto) com potencial destruídos (ou para provocar danos) com uma determinada severidade numa dada área e num dado período.
Riscos naturais	Resultantes do funcionamento dos sistemas naturais, como por exemplo sismos; movimentos de massa em vertentes; erosão costeira; cheias e inundações; secas; ondas de calor e vagas de frio.
Riscos tecnológicos	Resultantes de acidentes, frequentemente súbitos e não planeados, decorrentes da atividade humana, como por exemplo: acidentes rodoviários ou no transporte de mercadorias perigosas; cheias e inundações por rutura de barragens; acidentes em estabelecimentos industriais.

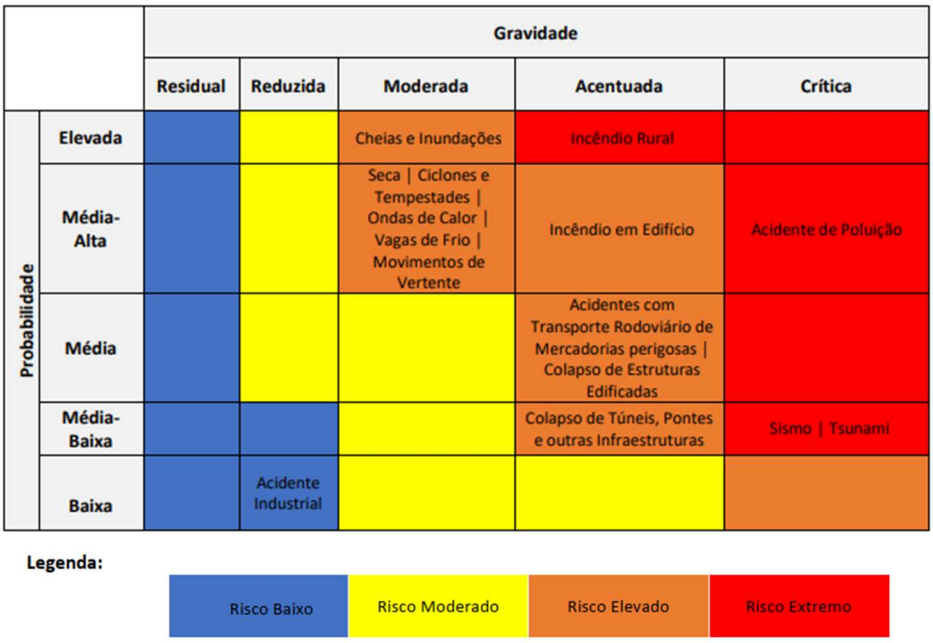
Riscos mistos	Resultantes da combinação de ações continuadas da atividade humana com o funcionamento de sistemas naturais, como por exemplo incêndios rurais, contaminação de cursos de água e aquíferos, degradação e contaminação dos solos.

Fonte: ANPC (2009)

Além dos riscos naturais, tecnológicos e mistos presentes à escala concelhia, será realizada uma análise dos riscos associados ao Projeto nas suas diferentes fases de desenvolvimento, e que envolvem eventuais falhas técnicas, erros humanos, condições inseguras, uso incorreto de equipamentos ou um planeamento inadequado.

7.2 RISCOS PRESENTES NA ÁREA DO PROJETO

De acordo com o PMEPC de Tavira (2004), o concelho apresenta a matriz de risco constante na Figura 7.1, a qual classifica como de risco extremo, os incêndios rurais, os acidentes de poluição, sismos e tsunamis. Os acidentes industriais são considerados de risco baixo, em função da sua baixa probabilidade de ocorrência e gravidade reduzida. Todas as restantes tipologias de riscos naturais e tecnológicos apresentam um grau de risco moderado.



Fonte: PMEPC de Tavira (2024)

Figura 7.1 - Matriz de risco: hierarquização do grau de risco para os riscos naturais, tecnológicos e mistos presentes no concelho de Tavira

O concelho de Tavira apresenta uma significativa diversidade geográfica entre o litoral e o interior serrano, que se traduz numa variedade de riscos que incidem de forma diferenciada conforme a

localização no território. A análise histórica das ocorrências registadas entre 2017 e 2021 evidencia que os principais riscos com incidência significativa no concelho incluem:

- Acidentes rodoviários, sobretudo em vias de tráfego regional e intermunicipal (média anual superior a 90 ocorrências);
- Incêndios rurais, com particular expressão nas zonas do barrocal e serra, correspondendo a cerca de 27 % das ocorrências registadas (maioritariamente em matos);
- Comprometimento de estruturas e serviços, com a queda de árvores, ainda que de incidência localizada;
- Inundações urbanas ou em áreas densamente edificadas, associadas a precipitação intensa, com expressão significativa nas zonas baixas junto ao litoral e aos principais aglomerados urbanos;
- Riscos tecnológicos, incluindo transporte de mercadorias perigosas e incêndios industriais, com incidência residual, mas relevância preventiva.

Tendo por base o diagnóstico municipal e a caracterização da situação de referência elaborada para a área do Projeto e envolvente, procedeu-se à identificação dos riscos mais prováveis na área de implantação do Projeto, atendendo à sua localização no interior serrano, caracterizada por:

- Elevadas altitudes e relevo acidentado;
- Coberto vegetal de tipo mediterrânico, com áreas de mato e florestas de pinheiro;
- Clima semiárido, com baixos índices de precipitação e significativa variação térmica;
- Baixa densidade populacional e escassez de infraestruturas de emergência.

Neste contexto, o risco de cheias e inundações é baixo, dado o fraco desenvolvimento urbano, a baixa presença de linhas de água com caudal permanente ou planícies de inundação e o elevado índice de permeabilidade do solo, que favorece a infiltração da água. Ainda assim, considera-se que o Projeto não implica um agravamento do risco de cheia e inundação, uma vez que as linhas de água e respetiva faixa de proteção serão preservadas, em que a cota de cheia centenária de todas as linhas de água não é ocupada por componentes do Projeto. Desta forma, e em caso de ocorrência, não é provável que ocorra qualquer afetação sobre o Projeto, uma vez que os componentes não serão afetados e a CSF terá capacidade de funcionar remotamente.

O território apresenta, no entanto, uma exposição muito significativa ao risco de incêndio rural, como resultado da combinação de vegetação inflamável, baixa humidade, declives acentuados e fraca acessibilidade operacional. A rede viária existente limita o acesso de meios de socorro, o

que potencia a gravidade de qualquer ignição. O Projeto não representa um fator de agravamento do risco de incêndio rural, tendo em conta que a gestão de vegetação necessária à construção do Projeto e a criação de faixas de gestão de combustível, legalmente obrigatórias e definidas em sede de Projeto. A função destas faixas é funcionar como barreira passiva à propagação do fogo, para além de contribuírem positivamente para o isolamento de eventuais focos de incêndio na envolvente.

As condições meteorológicas adversas, em particular a ocorrência de secas e de ondas de calor, representam um risco significativo na área em análise. Estes fenómenos, cuja frequência e intensidade apresentam uma tendência de aumento no contexto das alterações climáticas, reduzem a humidade no solo, promovem a evapotranspiração, comprometem a disponibilidade de recursos hídricos, aumentam a vulnerabilidade ecológica e potenciam o risco de ignição, dificultando o controlo de focos de incêndio e agravando os impactes sobre os ecossistemas locais. As condições meteorológicas adversas são fenómenos de natureza climática, cuja probabilidade de ocorrência não tem influência direta do Projeto. A instalação da CSF não implica a captação ou consumo significativo de recursos hídricos, nem promove alterações ao regime térmico ou à circulação atmosférica local, não existindo, por isso, aumento da vulnerabilidade associada a estes riscos. Importa ainda referir que a presença dos painéis solares, apesar de alterarem as condições microclimáticas a uma escala local, não contribui para o agravamento de fenómenos de calor extremo, podendo mesmo promover uma maior retenção de humidade por ensombramento do solo e vegetação sob os painéis.

Finalmente, a configuração do terreno, marcada por declives acentuados e solos incipientes, confere uma suscetibilidade relevante a movimentos de vertente, particularmente após eventos climáticos extremos. A definição do layout do Projeto, associada à implementação do Plano de Controlo de Erosão, e Planos de Integração Paisagística e de Recuperação de Áreas Intervencionadas, permite considerar que o Projeto representará um fator de agravamento do grau de risco na área de estudo.

Relativamente aos riscos tecnológicos identificados na Figura 7.1, estes não se encontram atualmente presentes na área de estudo, dada a inexistência de ocupação urbana/industrial e de infraestruturas associadas ao risco. Contudo, com a execução do Projeto, passa a haver a possibilidade de ocorrência de acidentes de poluição, ainda que com gravidade e probabilidade de ocorrência substancialmente inferiores do que a verificada à escala concelhia.

7.3 RISCOS ASSOCIADOS AO PROJETO

Em todas as fases de desenvolvimento do Projeto e independentemente da tipologia do risco e grau de risco associado, recomenda-se a implementação das seguintes medidas:

- Na fase de construção e de exploração, informar os serviços e agentes de proteção civil localmente relevantes (Corpos de Bombeiros, por exemplo), quanto às ações que serão levadas a cabo e respetiva calendarização, de modo a possibilitar um melhor acompanhamento e intervenção;
- Na fase de construção e de exploração, garantir as condições de acessibilidade, parqueamento e operação dos meios de socorro, bem como assegurar que todas as afetações à acessibilidade sejam do prévio conhecimento dos serviços e agentes de proteção civil locais. Os trabalhos a desenvolver não deverão comprometer a operacionalidade das ações de proteção civil e socorro, sendo de equacionar alternativas que salvaguardem a passagem de veículos afetos ao socorro e emergência, em todas as fases de desenvolvimento do Projeto.

7.3.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção, a ocorrência de processos perigosos decorre essencialmente das atividades típicas de obras de construção civil e das intervenções associadas à instalação e montagem de infraestruturas. A maioria destes processos correspondem a riscos tecnológicos e mistos, que ocorrem apenas à escala do Projeto.

Previamente ao início da fase de construção deve ser elaborado o Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra, o qual deve incluir todas as medidas de minimização a cumprir na fase de construção e identificar cartograficamente todas os condicionamentos existentes nas áreas intervencionadas pela obra e envolvente imediata. De igual forma, deve ser elaborado um Plano de Emergência, o qual deve identificar e caracterizar os potenciais riscos associados à execução dos trabalhos e os procedimentos e ações a levar a cabo pela entidade executante, em caso de ocorrência de acidente ou de outra qualquer situação de emergência. Este Plano deverá ser comunicado à ANEPC/ Comando Sub-regional de Emergência e Proteção Civil do Algarve, e dos demais serviços e agentes de proteção civil do Município de Tavira.

7.3.1.1 Estaleiros de Obra e Parques de Máquinas

O funcionamento do estaleiro de obra, onde se incluem os parques de materiais e de máquinas, constitui um dos principais focos de risco durante a fase de construção. Estes riscos estão principalmente associados à potencial contaminação do solo e da água subterrânea, resultante de derrames acidentais de óleos, combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias perigosas armazenadas ou utilizadas nas operações de construção. Adicionalmente, a presença de viaturas e equipamentos com motores de combustão, o armazenamento inadequado de resíduos temporários e a movimentação de materiais em áreas não impermeabilizadas, podem contribuir para a degradação da qualidade do solo, proliferação de resíduos e riscos de incêndio, sendo que estas ocorrências serão pouco prováveis com a implementação das medidas de minimização propostas.

A mitigação destes riscos dependerá essencialmente de um planeamento adequado do estaleiro, da aplicação de boas práticas ambientais e da formação do pessoal afeto à obra. As principais medidas a adotar incluem:

- Restringir a zona do estaleiro e parque de materiais ao mínimo necessário, garantindo a sua funcionalidade em segurança;
- Sinalização adequada dos trabalhos e dos acessos à obra, garantindo a acessibilidade da população a terrenos vizinhos;
- Vedar os estaleiros e os parques de materiais;
- Disponibilizar, no estaleiro e frentes de obra, materiais para recolha e contenção de eventuais derrames de óleos e combustíveis, que inclua um produto de rápida absorção;
- Criação de áreas dedicadas ao armazenamento de combustíveis, óleos e outras substâncias perigosas, que sejam devidamente sinalizadas, cobertas e impermeáveis, e com meios de contenção secundária;
- Disponibilização de bacias de retenção para contenção secundária de recipientes dedicados a substâncias poluentes;
- A manutenção de máquinas deve ser realizada no exterior da obra, em locais adequados como oficinas licenciadas. Em caso de necessidade, devem ser criadas as condições necessárias à contenção de eventuais derrames;
- Inspeção periódica dos veículos e maquinaria, de modo a manter as condições do seu bom funcionamento;

- Formação e sensibilização dos trabalhadores sobre procedimentos de segurança e atuação em caso de acidente ambiental.

7.3.1.2 Circulação de Viaturas e Maquinaria Pesada

A circulação de equipamentos e máquinas afetas à obra representa um conjunto de riscos agravados pelas características topográficas do local. A área de implantação do Projeto localiza-se numa zona com relevo acentuado e declives significativos.

A circulação de maquinaria pesada em terrenos com relevo acentuado pode potenciar a erosão dos solos, a instabilidade de taludes ou encostas desprotegidas, a compactação excessiva do solo, comprometendo a sua estrutura e capacidade de regeneração, bem como um risco elevado de acidentes, incluindo deslizamentos, capotamentos e choques/colisões. Para além disso, a circulação nestas áreas aumenta a probabilidade de mortalidade da fauna.

A minimização destes riscos passa pela implementação das seguintes medidas:

- Elaboração de um plano de circulação para a CSF, que previna o cruzamento de veículos e a implementação do plano de acessos da Linha Elétrica;
- Definição prévia das áreas previstas para inversão de marcha e parqueamento, que estejam adequadamente sinalizadas e comunicadas a todos os intervenientes da obra;
- Transportar os materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta;
- Colocação de sinalização vertical e horizontal adequada, incluindo limites de velocidade, sentidos de circulação e avisos de perigo;
- Formação e sensibilização dos operadores de maquinaria e condutores de viaturas relativamente aos riscos de operação em terrenos declivosos;
- Assegurar a manutenção e revisão periódica de todas as viaturas, máquinas e equipamentos afetos à obra.

7.3.1.3 Desmatação, decapagem e movimentação de terras

A alteração da morfologia do terreno durante as ações de movimentos de terras, execução de acessos e plataformas irá interferir com os padrões de drenagem existentes e aumentará o risco de instabilidade em taludes. A remoção da vegetação, ainda que em solo pouco desenvolvido,

facilitará o desencadeamento de processos de erosão, particularmente em zonas de maior inclinação, onde a estabilidade natural do solo é mais frágil. Adicionalmente, a circulação repetida de maquinaria pesada em áreas desprovidas de vegetação pode acentuar a compactação do solo, alterar padrões de drenagem e diminuir a infiltração de água no solo. As medidas de minimização a implementar são as seguintes:

- Limitar os movimentos de terra ao estritamente necessário;
- A circulação afeta à obra deve restringir-se aos acessos existentes e criados para a obra;
- A decapagem do solo vivo deve ser realizada sempre no sentido de a máquina nunca circular sobre o terreno ainda não decapado;
- Implementar o Plano de Controlo de Erosão.

7.3.1.4 Montagem dos equipamentos na Central Solar Fotovoltaica e Linha Elétrica

A fase de montagem dos painéis fotovoltaicos e equipamentos técnicos envolve diversas operações em simultâneo, com recurso intensivo a maquinaria pesada, plataformas elevatórias, escavadoras e veículos de transporte de materiais. As ações potenciam o risco de incêndio e contactos acidentais com elementos em tensão que podem provocar choques elétricos. Podem ainda verificar-se a queda de objetos ou materiais suspensos, e quedas em altura, especialmente durante a montagem de estruturas elevadas. Para mitigar os riscos associados à montagem e construção de infraestruturas fotovoltaicas e elétricas, devem ser aplicadas medidas que assegurem a segurança dos trabalhadores, a proteção do ambiente e o controlo das operações de maquinaria pesada. As principais incluem:

- Planeamento detalhado das operações de montagem, de forma a evitar sobreposição de atividades no mesmo local potenciando a probabilidade de ocorrências;
- Utilização permanente de Equipamentos de Proteção Individual;
- Colocação de sinalização vertical e horizontal adequada, incluindo limites de velocidade, sentidos de circulação e avisos de perigo;
- Formação de segurança a todos os intervenientes da obra;
- Nos trabalhos em altura deverão ser sempre utilizados os Equipamentos de Proteção Coletiva, para além dos Equipamentos de Proteção Individual.

7.3.2 Fase de Exploração

A fase de exploração corresponde ao período de funcionamento contínuo da CSF de Terra Ruiva e da Linha Elétrica, durante o qual são garantidas as operações de controlo e monitorização, produção de energia, manutenção e gestão da infraestrutura instalada.

7.3.2.1 Operações de manutenção programadas e não programadas

As operações de manutenção têm associados riscos como a queda em altura, derrames acidentais de substâncias poluentes, choques elétricos/electrocução, queda de objetos, acidentes com maquinaria ou veículos. Estes riscos têm, contudo, baixa probabilidade devido à reduzida frequência de operação.

Os contactos acidentais com elementos em tensão, ainda que improváveis devido aos dispositivos de segurança e à sinalização regulamentar instalada em todos os apoios, continuam a ser um risco potencial, sobretudo em situações de falha humana ou uso indevido de equipamentos de grande porte na proximidade da Linha Elétrica.

O BESS da CSF tem associado um risco de sobreaquecimento, curto-circuito ou incêndio interno, exigindo manutenção e monitorização técnica rigorosa.

A prevenção e minimização destes riscos passa por:

- Nos trabalhos em altura deverão ser sempre utilizados os Equipamentos de Proteção Coletiva, para além dos Equipamentos de Proteção Individual;
- Instalação de barreiras e sinalização abaixo das áreas de trabalho em altura;
- Formação de segurança a todos os trabalhadores;
- Garantir a existência de meios de combate a incêndios nas frentes de trabalho e zonas de maior risco;
- Implementar medidas de redução do risco de incêndio, nomeadamente quanto à manobra de viaturas, ao manuseamento de determinados equipamentos, à remoção e transporte de resíduos e à desmontagem dos estaleiros (etapa na qual deverão ser removidos todos os materiais sobrantes, não devendo permanecer no local quaisquer objetos que possam originar ou alimentar a deflagração de incêndios e potenciar outros perigos.

7.3.2.2 PRESENÇA DAS INFRAESTRUTURAS DO PROJETO

A probabilidade do risco de incêndio na CSF é muito baixa, não só pelo cumprimento das normas técnicas aplicáveis ao Projeto, como também pela existência de faixas de gestão de combustível devidamente regulamentadas (100 m em redor do centro electroprodutor e 25 m centrados ao eixo da Linha Elétrica).

Relativamente à deteção de incêndios, o concelho dispõe apenas de um posto de vigia, localizado em Alcaria do Cume, que não permite a visibilidade da área do Projeto. A presença da infraestrutura pode favorecer a deteção precoce e o controlo de incêndios, uma vez que irá dispor de um sistema de videovigilância e da presença de trabalhadores na CSF, apesar de não permanente.

Assim, a minimização do risco passará por:

- Manutenção da faixa de gestão de combustível da CSF e da Linha Elétrica;
- Controlo, nos meses secos do ano, da vegetação no interior da CSF;
- Garantir a existência de meios de combate a incêndios na CSF.

O Projeto constitui uma fonte de campos eletromagnéticos (CEM), cuja geração está associada ao funcionamento dos equipamentos e do transporte de energia. Contudo, a Linha Elétrica é dimensionada para garantir o cumprimento dos valores limite de emissão e na CSF, onde os valores mais altos ocorrem junto a transformadores/ inversores, os valores são regularmente medidos abaixo dos limites indicados pela Comissão Internacional de Proteção contra Radiações Não Ionizantes (ICNIRP). Assim, os níveis de campos eletromagnéticos gerados pelas componentes do Projeto são, em condições normais de funcionamento, inferiores aos limites estabelecidos pela ICNIRP, não representando riscos para a saúde humana. Ainda assim, é proposta a seguinte medida de minimização:

- Execução de ações de manutenção corretiva e preventiva sempre que se detetem anomalias nos equipamentos.

7.3.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Na fase de desativação do Projeto, os riscos a considerar serão, na sua maioria, semelhantes aos identificados para a fase de construção, uma vez que envolvem igualmente atividades de desmantelamento de estruturas, escavações pontuais, movimentação de equipamentos e circulação de maquinaria pesada. No entanto, a magnitude e a duração da intervenção serão

inferiores, resultando num período de afetação ambiental e territorial mais reduzido. Tal como na construção, deverão ser assegurados procedimentos de segurança e gestão ambiental adequados, nomeadamente no que respeita à remoção de materiais, gestão de resíduos, recuperação dos solos e reabilitação da área intervencionada.

8 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E MONITORIZAÇÃO

8.1 PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

A monitorização ambiental é um conceito definido no enquadramento legislativo atual em matéria de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) e consiste num processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais causados por um Projeto, e a respetiva descrição periódica desses efeitos através de relatórios, com o objetivo de avaliar os impactes causados pela implementação do Projeto e avaliar, simultaneamente, a eficácia das medidas de minimização previstas no procedimento de AIA. A responsabilidade de implementação dos planos de monitorização é do proponente do Projeto.

A monitorização de um Projeto deve ser avaliada numa lógica de proporcionalidade entre a dimensão e as características do Projeto. Os programas de monitorização deverão cobrir, para cada fator, os principais impactes negativos previsíveis nas fases de construção e exploração, passíveis de medidas de gestão ambiental. Dever-se-á, ainda, prever o acompanhamento detalhado de qualquer alteração do meio que possa ocorrer, durante o período de exploração do Projeto.

Desta forma, o objetivo dos planos de monitorização é permitir uma correta avaliação da evolução dos aspetos ambientais relativos a alguns descritores, de modo que seja possível aferir as situações perspetivadas com os resultados reais.

Em resultado da avaliação de impactes ambientais associadas à implementação do Projeto e a respetiva identificação de medidas de minimização, propõe-se, portanto, no âmbito do presente EIA, os seguintes planos de monitorização ambiental para as fases de construção e exploração:

- Plano de Monitorização da Avifauna;
- Plano de Monitorização da Flora;
- Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro.

8.1.1 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

Das análises efetuadas para o Projeto, considera-se haver necessidade de implementar um programa de monitorização dirigido à avifauna. Este programa deverá ter particular foco nas grandes rapinas, dada a confirmação da presença de espécies com estatuto de ameaça elevado e algumas cujo risco de colisão com linhas elétricas está classificado como intermédio a elevado.

8.1.1.1 OBJETIVOS DO PLANO

O Plano de Monitorização da Avifauna tem o objetivo geral de avaliar alterações na comunidade de aves de rapina na área de implantação do Projeto, sendo os seus objetivos específicos:

- Identificar eventuais alterações na utilização da área da CSF e Linha Elétrica por aves de rapina em termos de um eventual efeito de exclusão (fases de construção e exploração);
- Avaliar a utilização do volume acima da CSF, pela comunidade de aves de rapina (fase de exploração);
- Avaliar o risco de colisão de aves com a Linha Elétrica presente (fase de exploração);
- Determinar a mortalidade associada à Linha Elétrica (fase de exploração).

Para cumprir os objetivos definidos, foi delineado um esquema de amostragem direcionado para as espécies-alvo – aves de rapina, mas abrangendo de forma adicional também a comunidade de aves em geral. O protocolo de monitorização abrange a área de implantação do Projeto e a área envolvente ao mesmo.

O presente Plano de Monitorização foi elaborado de acordo com os requisitos definidos no documento "*Guidelines for Implementation over the development phase and over the Construction and Operation Phase of Renewable Plant – Birds and Bats Monitoring in Portugal*", fornecido pela ENEL (2021). As metodologias utilizadas consideram ainda as diretrizes dadas, ao nível dos programas de monitorização, pelo "*Manual de apoio à análise de Projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica*" (ICNF, 2019) e pelo "*Manual para a monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação*" (CIBIO, 2020). O protocolo de monitorização baseou-se ainda em obras de referência para a monitorização de aves em empreendimentos eólicos – Travassos *et al.* (2005), Costa *et al.* (2006), e Bernardino (2008), com as necessárias adaptações para a tipologia de projeto em estudo.

8.1.1.2 PERÍODO DE AMOSTRAGEM

Propõe-se que as ações de monitorização da comunidade de aves decorram durante a fase de construção e nos três primeiros anos da fase de exploração. O Plano de Monitorização abrangerá todas as épocas fenológicas das aves: reprodução, dispersão de juvenis, migração outonal e invernada.

8.1.1.3 PARÂMETROS A MONITORIZAR

Para a caracterização da comunidade de aves em geral serão avaliados os seguintes parâmetros na área da CSF e numa área de Controlo, nas fases de construção e exploração:

- Abundância relativa total;
- Abundância relativa por espécie;
- Riqueza específica relativa;
- Diversidade de Shannon-Weiner;
- Densidade.

Para a caracterização da comunidade de aves de rapinas diurnas e outras planadoras, sendo dado particular foco às aves ameaçadas (ex. açor, peneireiro-vulgar, abutre-preto e grifo), serão avaliados os seguintes parâmetros da dinâmica populacional da comunidade e a sua evolução/alteração ao longo do tempo, sempre que possível, em comparação com a situação de referência (Fase prévia à Construção):

- Índice de atividade e mapeamento da intensidade de uso da área de estudo;
- Abundância, índices de atividade e de comportamento no volume acima da CSF, por banda de altitude;
- Tipo de utilização espacial e parâmetros comportamentais observados (ex. tipo de voo, altura de voo);
- Tamanho da população local;
- Taxas de passagem de espécies migradoras no período de migração.

Ao nível dos atravessamentos da área de implantação da Linha Elétrica, por aves, serão determinados os seguintes parâmetros:

- Taxas de atravessamentos da Linha Elétrica (com particular foco em espécies sensíveis devido ao seu estatuto de conservação ou suscetibilidade a colisão com Linhas);
- Mapeamento da intensidade de uso da área de estudo;
- Taxa de comportamento de *avoidance*, relativamente à Linha Elétrica;
- Direções de voo dominantes;
- Índices de atividade por banda de altura.

Se forem observados ninhos de aves de rapina próximos da área do Projeto, nomeadamente de espécies ameaçadas, será necessário estabelecer um plano de monitorização próprio para esses ninhos, de forma a avaliar o risco de exclusão ou mortalidade (ex. colisão com a Linha Elétrica) associado à fase do Projeto em que o ninho for descoberto e tomar as medidas necessárias para minimizar, ou, se possível, eliminar, esse risco.

Para avaliar a mortalidade serão determinados ainda os seguintes parâmetros:

- Número de indivíduos encontrados mortos ao longo da Linha Elétrica;
- Taxa de remoção/decomposição de cadáveres, por predadores e necrófagos;
- Taxa de detetabilidade de cadáveres pelos observadores;
- Taxas de Mortalidade Observada e Estimada, por unidade de distância;
- Estimativa Global de Mortalidade, para a extensão total da Linha Elétrica.

8.1.1.4 LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Aves em geral

A caracterização da comunidade de aves basear-se-á num método pontual. Este método consiste no registo dos contatos (visuais ou auditivos) obtidos por um observador a partir de pontos de escuta, durante um período temporal previamente estabelecido.

Devem ser definidos seis pontos de amostragem: dois na área da CSF; dois na área da Linha Elétrica; e outros dois numa área de controlo, no mínimo 500 m afastados dos limites da área do Projeto (Pearce-Higgins *et al*. 2009). A localização dos pontos deve considerar uma distribuição equitativa dos biótopos existentes na área de estudo e terem uma distância superior a 250 m entre si para evitar a pseudorreplicação dos dados.

As amostragens deverão ser realizadas de forma a abranger as épocas de reprodução, dispersão de juvenis, migração outonal e invernada. Deverão ser realizadas pelo menos duas campanhas de amostragem por época fenológica. Cada ponto deverá ter a duração de 15 minutos por campanha perfazendo, no conjunto de todos os pontos, três horas de amostragem por época fenológica e 12 horas de amostragem total por ano.

Estes trabalhos deverão abranger a fase de construção e os três primeiros anos da fase de exploração.

Aves de rapina

Para a monitorização da comunidade de aves de rapina e outras planadoras, devem ser selecionados locais elevados em relação à envolvente próxima, de onde seja possível avistar uma grande extensão da área de estudo. Devem ser realizados, pelo menos, três pontos de observação: um ponto de observação na área da CSF; um ponto de observação na área da Linha Elétrica; e um ponto numa área de controlo. Cada ponto deverá ter a duração de uma hora por campanha. O número de campanhas anuais a serem realizadas devem estar conforme o Quadro 8.1, com um esforço maior nas épocas de migração e reprodução. Deste modo, prevê-se um total de 8 campanhas de amostragem por ano.

Estes trabalhos deverão abranger a fase de construção e os três primeiros anos da fase de exploração.

Quadro 8.1 - Número de campanhas de monitorização de aves de rapina previstas por ano

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	1	-	2	-	-	1	1	-	1	1	-

Observação de atravessamentos

Em simultâneo com as campanhas de amostragem direcionadas para a comunidade de aves em geral e comunidade de aves de rapina, serão realizadas contagens de atravessamentos de aves da Linha Elétrica.

As contagens dos atravessamentos serão feitas a partir de um ponto fixo no centro da Linha Elétrica. Considerando uma visibilidade de 1 km, este ponto será suficiente para cobrir toda a extensão da Linha Elétrica. A definição da localização será condicionada pelos acessos na área de estudo e pela visibilidade.

Os movimentos que cruzem a área da Linha Elétrica serão considerados para determinar as taxas de atravessamento (atravessamentos/hora/km).

O ponto deverá ser amostrado um total de duas horas por campanha, divididas em três intervalos diários:

- Duas horas no período compreendido entre o nascer do sol e as 11h;
- Duas horas no período compreendido entre as 11h e as 15h;
- Duas horas no período compreendido entre as 15h e o pôr do sol.

Anualmente, deverão ser realizadas um total de 8 campanhas de amostragem ao longo do ano, segundo o esquema descrito no (Quadro 8.1), perfazendo 108 horas de amostragem total por ano.

Estes trabalhos deverão abranger a fase de construção e os três primeiros anos da fase de exploração.

Prospeção de cadáveres

Os troços de prospeção de cadáveres de aves ao longo da Linha Elétrica deverão ser definidos de acordo com as diretrizes do "*Manual para a monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação*" (CIBIO 2020). Assim, os trabalhos de prospeção de cadáveres deverão, sempre que seja possível de aceder com condições de segurança, abranger toda a Linha Elétrica.

Deve ser implementado um protocolo de prospeção intensivo e um protocolo standard (CIBIO, 2020) em todas as secções prospetáveis da Linha Elétrica.

As visitas standard ("base") devem ser consideradas para as principais épocas fenológicas das aves: invernada (dezembro, janeiro e fevereiro); reprodução (março, abril e maio); dispersão pós-reprodutora (junho, julho e agosto) e migração outonal (setembro, outubro e novembro), o que resulta num total de 16 prospeções por ano. O protocolo intensivo de prospeção de cadáveres, consiste na realização das 16 visitas "base" (tal como definido para o protocolo standard), complementadas por 2 visitas "adicionais" em cada uma das 4 principais épocas fenológicas das aves. Resulta, assim, um total de 24 campanhas de prospeção por ano (Quadro 8.2).

Estes trabalhos deverão abranger a fase de construção e os três primeiros anos da fase de exploração.

Quadro 8.2 - Número de campanhas de prospeção de cadáveres por ano

Protocolo	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Intensivo	4	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1

Fonte: Adaptado de CIBIO (2020)

Determinação das taxas de detetabilidade

Tendo em vista a obtenção de estimativas das taxas de deteção, a utilizar no cálculo da estimativa da mortalidade real, serão realizados testes de detetabilidade no primeiro ano da fase de exploração. Os testes poderão ser realizados numa única época do ano caso a estrutura da vegetação não se altere significativamente ao longo do ano.

O protocolo de monitorização pretende simular as condições encontradas pelos observadores durante a prospeção de cadáveres, devendo decorrer sob a Linha Elétrica e respetiva envolvente. Neste sentido, a escolha dos locais deverá garantir que são testadas situações de dificuldade de deteção que sejam representativas da variabilidade de condições (altura e densidade de vegetação) existentes ao longo do ano e em diferentes biótopos.

Desta forma, os testes de detetabilidade serão elaborados a partir de um protocolo de monitorização que permitirá a integração de diferentes fatores, tais como a estrutura da vegetação existente ao longo dos troços prospetados na Linha Elétrica e a dimensão das aves suscetíveis de serem vítimas de colisão (ICNF, 2019). Estas variáveis serão categorizadas, de modo a ser possível replicá-las convenientemente e validar estatisticamente os resultados obtidos.

Determinação das taxas de remoção/decomposição de cadáveres

Para a estimativa da taxa de remoção/decomposição de cadáveres, a utilizar no cálculo da estimativa da mortalidade real, serão realizados testes durante o primeiro ano da fase de exploração. O protocolo de monitorização irá abranger duas épocas do ano (duas campanhas), uma no verão (julho/agosto) e outra no inverno (dezembro/janeiro), prevendo-se a realização de duas campanhas de teste. Desta forma, garante-se que são refletidas condições sazonais distintas que podem influenciar a decomposição dos cadáveres, bem como a variação das necessidades alimentares das espécies, assim como as diferenças do número de indivíduos.

A metodologia dos testes de remoção de cadáveres será idêntica nas duas campanhas de teste. Assim, a localização dos cadáveres será selecionada de forma aleatória ao longo do eixo da faixa de prospeção da Linha Elétrica e respetiva envolvente, garantindo um mínimo de 100 metros de distância entre eles, de forma a evitar a saturação de cadáveres e um potencial efeito de atração de predadores necrófagos e carnívoros (incluindo aves). A localização dos cadáveres terá ainda em conta uma distribuição pelos biótopos em função da sua representatividade ao longo da extensão da Linha Elétrica.

Em cada campanha de teste, serão realizadas visitas diárias até ao 4º dia (inclusive) e depois ao 7º, 14º e 21º dias após colocação, para verificação da sua permanência ou não no terreno ou de eventuais vestígios de predação.

Ainda em relação aos testes de remoção/decomposição, em alternativa à realização de trabalhos em campo, poderão vir a ser utilizados dados de testes de remoção realizados noutro projeto próximo, cujas características a nível de ecológico (habitat, orografia, etc.) sejam semelhantes às que se verificam na Linha Elétrica. Esta abordagem permitirá evitar o sacrifício desnecessário de

animais, pela utilização de dados de bibliografia (caso exista e seja adequada à realidade da área de estudo).

8.1.1.5 TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS

Aves em geral

Em cada campanha de amostragem de aves em geral, a metodologia consistirá na deslocação do observador até ao local previamente estabelecido (com o auxílio de GPS), permanecendo imóvel e em silêncio durante dois minutos, de modo a permitir o regresso de aves que se tivessem afastado com a sua chegada ao local. A amostragem será efetuada durante 10 minutos, em duas bandas de distância fixa (<50 m e 50 a 100 m) e uma sem limite de distância (>100 m), para as quais se indicaram as espécies e o respetivo número de indivíduos observados. As contagens devem ser sempre realizadas durante a manhã ou ao final da tarde, por serem os períodos do dia mais propícios à inventariação deste grupo.

Aves de rapina

Em cada campanha de amostragem de aves de rapina e outras planadoras, cada ponto terá a duração de 1 hora, sendo registados durante esse período todos os contactos com as aves, bem como todos os movimentos de aves com tamanho superior a um pombo ou uma rola (de aproximadamente 35 cm de média). Estas observações devem ser recolhidas com recurso a um telescópio e binóculos. Em cada ponto de amostragem devem ser recolhidos os seguintes dados:

- Número de contactos efetuados, por banda de distância (<100 m, 100-250 m, 250-500 m, 500-1 000 m e >1 000 m);
- Espécies observadas;
- Parâmetros comportamentais dos indivíduos observados:
  - Sexo/idade;
  - Tipo e direção do voo;
  - Altura do voo;
  - Localização da observação numa grelha regular de 500x500 m, definida sobre as cartas militares.
- Cartografia numa grelha de 250x250 m dos movimentos registados por todas as aves de rapina ou outras planadoras avistadas, de modo a serem analisadas espacialmente.

Serão ainda registadas as condições meteorológicas em que os pontos forem realizados (vento, direção do vento, nebulosidade, precipitação e temperatura).

Observação de atravessamentos

Em cada sessão de observação, serão registadas todas as espécies e respetivas quantidades (com referência se em bando ou não) que tenham realizado o atravessamento da Linha Elétrica. Serão ignorados movimentos de voo rotineiros que ocorram nas imediações da Linha Elétrica e que não constituam atravessamento, sendo, contudo, considerados todos os movimentos de espécies sensíveis obtidos durante o ponto de observação.

Estas observações devem ser recolhidas com o recurso a um telescópio e binóculos. No ponto de amostragem devem ser recolhidos os seguintes dados:

- Referência do vão atravessado;
- Número de indivíduos registados;
- Espécie observada, idade e sexo;
- Parâmetros comportamentais dos indivíduos observados:
- Tipo e direção do voo;
- Altura do voo:
  - Entre o solo e 5 m abaixo dos cabos condutores;
  - Entre os cabos condutores e/ou de guarda (incluindo margem de 5 m acima e abaixo dos mesmos, respetivamente);
  - Entre 5 m acima dos cabos de guarda e uma altura superior a 25 m;
  - Superior a 25 m acima dos cabos de guarda.
- Comportamento perante a Linha Elétrica:
  - Sem alteração aparente de comportamento (i.e., altura e/ou direção do voo);
  - Ajuste da altura e/ou direção de voo;
  - Desistência de atravessamento;
  - Colisão;
  - Pousado nos cabos ou apoios da Linha Elétrica (especificar qual).

- Cartografia numa grelha de 250x250 m dos movimentos registados por todas as aves de rapina ou outras planadoras avistadas, de modo a serem analisadas espacialmente.

Prospeção de cadáveres

A prospeção de cadáveres será feita por um ou dois observadores, que percorrerão o terreno a pé, posicionando-se de forma a assegurar a prospeção de uma faixa de 5 m para cada lado da projeção no solo dos cabos mais exteriores da Linha Elétrica. No caso de ser apenas um observador, a Linha Elétrica será prospetada nos dois sentidos de forma a cobrir toda a área de prospeção. O observador adaptará a velocidade de deslocação e a localização dos percursos consoante a visibilidade que o habitat lhe proporcionar, sendo que os locais inacessíveis ou de deslocação ou visibilidade muito reduzidas serão excluídos da área a prospetar.

Quando um cadáver for encontrado serão registados, sempre que possível, os seguintes dados:

- Espécie, idade e sexo do indivíduo;
- Tipo de item encontrado (e.g. ave inteira, só ossos ou penas);
- Levantamento de indícios ou traumatismos (por observação externa) que possam apontar a causa de morte;
- Registo de indícios de predação, em percentagem de tecidos removidos por necrófagos;
- Estimativa do tempo de permanência no terreno após a morte, determinada de acordo com 5 categorias: I - 1 a 2 dias; II - 2 dias a uma semana; III - 1 a 2 semanas; IV - 2 a 4 semanas; V -Mais de 1 mês;
- Localização (distância em relação aos apoios e à projeção dos cabos da Linha Elétrica), incluindo a marcação de ponto de GPS;
- Descrição do habitat e cobertura do solo no local;
- Registo fotográfico digital do cadáver.

Os cadáveres encontrados serão ainda recolhidos para evitar a duplicação do registo nas prospeções subsequentes, sendo acondicionados em sacos de plástico e congelados para posterior confirmação da espécie em laboratório.

A informação relativa às localizações dos cadáveres encontrados e a restante informação será ainda registada em ambiente SIG (*shapefile* ou *geopackage*).

Determinação das taxas de detetabilidade

Para que não haja um sacrifício desnecessário de animais, serão utilizados modelos que simulam cadáveres de três classes de tamanho (pequeno, médio e grande porte), que podem eventualmente ser encontrados durante as prospeções. Os modelos deverão ter as seguintes dimensões: 12 cm, 18.5 cm e 38 cm. Estas dimensões foram determinadas com base em parâmetros morfométricos (peso e dimensão) das aves de ocorrência regular na área de estudo. Os parâmetros foram obtidos a partir da obra de Snow & Cramp (1998) e utilizados numa análise de agrupamentos pelo algoritmo de k- médias (Hartigan and Wong, 1979).

Os testes de detetabilidade serão estratificados em função da estrutura dos biótopos presentes e do tamanho das aves de ocorrência regular na área de estudo, uma vez que são estes fatores que influenciam a detetabilidade de cadáveres. Os biótopos que ocorrem na área em estudo serão categorizados em níveis distintos – classes de visibilidade – definidos em função da sua densidade de cobertura e altura de vegetação (Quadro 8.3).

Serão selecionadas áreas representativas de cada uma das classes de visibilidade definidas, com exceção de zonas inacessíveis (classe 5) por se considerar que aí a detetabilidade será de 0 %, sendo os modelos colocados de forma aleatória nos dois eixos espaciais da Linha Elétrica, ou seja, tanto na largura da faixa de prospeção como no comprimento do troço de linha utilizado para a experiência. Para cada combinação de classe de visibilidade e tamanho de modelo, será feita uma experiência de deteção, com um mínimo de 5 modelos, sendo cada uma destas experiências replicada pelo menos 3 vezes. Diferentes observadores poderão ser considerados replicados, devendo garantir-se que os observadores que efetuam as prospeções participam nos testes de detetabilidade. As áreas serão prospetadas separadamente por cada observador, segundo a mesma metodologia das prospeções de cadáveres. Durante a prospeção, os observadores nunca terão conhecimento do número total de modelos colocados em cada área.

Quadro 8.3 - Classes de visibilidade definidas em função dos biótopos da área de estudo

Classe de visibilidade	Descrição	Biótopos
1	Áreas de solo nu ou com vegetação rasteira dispersa	Solo nu com vegetação rasteira dispersa
2	Áreas de cultivo extensivo com ou sem árvores dispersas	Agrícola
3	Áreas com vegetação arbustiva dominante com altura inferior a 1.5m. onde a cobertura vegetal é pouco densa Áreas de vegetação arbórea (altura superior a 1.5m) dominante. onde é feita a gestão do coberto florestal	Matos baixos/esparsos e Áreas Florestais (geridas)

Classe de visibilidade	Descrição	Biótopos
4	Áreas com vegetação arbustiva dominante com altura inferior a 1.5m. onde a cobertura vegetal é alta/densa Áreas de vegetação arbórea (altura superior a 1.5m) dominante. onde não é feita a gestão do coberto florestal (subcoberto com vegetação densa))	Matos altos/densos e Áreas Florestais (não geridas)
5	Áreas inacessíveis aos observadores devido à vegetação muito densa ou relevo	Variável

Determinação das taxas de remoção/decomposição de cadáveres

Para os testes de remoção de cadáveres na Linha Elétrica em estudo serão utilizados cadáveres de codornizes e perdizes, de forma a simular dois níveis distintos de dimensão de aves – pequeno/médio e grande porte. Para a realização dos testes de remoção haverá o cuidado de sacrificar um número mínimo de animais, não comprometendo, contudo, a validação estatística dos resultados. Haverá, também, o cuidado de não saturar a área de cadáveres, o que poderia enviesar os resultados, garantindo uma distância mínima de 100 m entre eles. Assim, em cada campanha de teste, serão colocados 5 cadáveres de cada classe de tamanho (total de 10 cadáveres), distribuídos ao longo da Linha Elétrica e envolvente.

Aquando da colocação de cada cadáver no terreno, o local será georreferenciado com recurso a um GPS e, ao longo dos dias de verificação diária da presença/estado do cadáver, será compilado um catálogo fotográfico dos mesmos. Ao longo das visitas, será considerada uma "remoção de cadáver" apenas quando haja remoção total, ou seja, quando não ficam vestígios suficientes para se considerar uma prova de mortalidade (assumindo o mesmo critério usado nas prospeções).

8.1.1.6 MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS

Aves em geral

Com base nos resultados obtidos através da aplicação das metodologias dirigidas à comunidade de aves em geral, serão determinados os seguintes parâmetros populacionais:

- Abundância relativa total – número médio de indivíduos por ponto de amostragem. Serão considerados os indivíduos detetados nas duas primeiras bandas (<50 m; 50 a 100 m).
- Abundância relativa por espécie – número médio de indivíduos por espécie por ponto de amostragem. Serão considerados os indivíduos detetados nas duas primeiras bandas (<50 m; 50 a 100 m).

- Riqueza específica – número médio de espécies por ponto de amostragem. Para o seu cálculo serão consideradas as espécies detetadas nas duas primeiras bandas (<50 m; 50 a 100 m).
- Índice de diversidade de Shannon-Wiener (Shannon and Weaver 1949) – obtido por:

$$H' = \sum_{i=1}^{S} (p_i x \ln pi)$$

Onde,
S - número de *taxa* presentes
pi - proporção de indivíduos do taxon i relativamente ao número total de indivíduos
Para o cálculo serão consideradas as espécies detetadas nas duas primeiras bandas (<50 m; 50 a 100 m)

- Densidade – número médio de indivíduos por espécie por hectare. Serão considerados os indivíduos detetados nas duas primeiras bandas (<50 m; 50 a 100 m).

Aves de rapina e outras planadoras

Para além da determinação dos parâmetros da dinâmica populacional da espécie, serão efetuados mapeamentos das zonas mais utilizadas na área de estudo, que terão por base uma grelha de 250x250 m. Os registos das localizações das aves terão por isso de ser inseridas num Sistema de Informação Geográfica (SIG) e, posteriormente, criado um índice de utilização horizontal e vertical da área de estudo.

Os parâmetros populacionais serão calculados da seguinte forma:

- Índice de atividade e mapeamento da intensidade de uso da área de estudo – número médio de contactos registado por ponto de amostragem e por época, e número de rotas registado por quadrícula de 250x250 m (contactos/quadrícula) (sem limite de distância);
- Abundância, índices de atividade e de comportamento no volume acima da CSF – número médio de voos circulares ou *soaring* registados por ponto de amostragem e por época, no volume acima da CSF;
- Tipo de utilização espacial e parâmetros comportamentais observados – quantificação dos comportamentos observados e identificação das áreas com maior incidência de determinados comportamentos;
- Tamanho da população local – estimativa do tamanho da população local, dentro da área de estudo definida, com base nas observações efetuadas em campo;

- Taxas de passagem de espécies migradoras no período de migração – taxa de passagem por unidade de tempo, em número de aves por hora.

Observação de atravessamentos

Através dos dados obtidos nos locais destinados à observação de atravessamentos serão calculados os seguintes parâmetros:

- Taxa de atravessamentos da Linha Elétrica – número médio de atravessamentos por hora, por quilómetro. Serão considerados apenas os voos transversais à Linha Elétrica, excluindo-se os voos rotineiros nas imediações que não consistiram em atravessamento.
- Mapeamento da intensidade de uso da área de estudo – número médio de contactos registado por ponto de amostragem e por época, e número de rotas registado por quadrícula de 250x250 m (contactos/quadrícula) (sem limite de distância);
- Taxa de comportamento de *avoidance* – proporção de comportamentos de *avoidance* em relação ao número de atravessamentos total, para eventual aferição de áreas com pior visibilidade;
- Direções de voo dominantes – proporção das direções de voo das espécies-alvo ou outras espécies sensíveis em atravessamento;
- Índices de atividade por banda de altura – número médio de contactos registado por banda de altura, em relação à Linha Elétrica;
- Modelo espacial de abundância em altura de risco de colisão de espécies sensíveis – Será utilizada a interpolação pelo algoritmo do vizinho mais próximo (*Nearest Neighbor Interpolation Algorithm*) (Gräler *et al.*, 2016), para estimação da distribuição e abundância espacial de indivíduos. A metodologia será baseada na observação visual *in loco*, filtrando o número de indivíduos na altura crítica, utilizado como *proxy* para o risco de colisão, definida em 37.5 m com margem de ± 12.5 m (25 a 50 m).

Prospeção de cadáveres

Os dados recolhidos durante as prospeções de mortalidade serão inseridos no SIG do Projeto. Esta informação permitirá identificar, por um lado, locais com maior incidência de colisões e, por outro, confrontar os dados recolhidos durante a amostragem de avifauna (espécies-alvo) com as espécies associadas a acidentes por colisão na área de estudo.

Determinação das taxas de detetabilidade

A probabilidade de deteção de um cadáver (*p*) na Linha Elétrica, deverá ser calculada com recurso ao package – GenEst (Dalthorp *et al*. 2018) – ou outro estimador mais preciso que entretanto venha a ser desenvolvido – onde será aplicado um fator fixo *k* (alteração fracionária na eficiência do técnico de prospeção a cada prospeção sucessiva após a deposição do cadáver) de 1.

Determinação das taxas de remoção/decomposição de cadáveres

Será estimada a distribuição da permanência dos cadáveres (S(t)), dada a probabilidade de um cadáver persistir t dias após a sua deposição, recorrendo ao package GenEst (Dalthorp *et al*. 2018).

Estimativa de mortalidade

As estimativas da mortalidade real serão calculadas tendo por base o estimador GenEst, considerado o mais atual para o efeito. Para a estimativa com recurso ao GenEst, recorrer-se-á ao software R (R Core Team, 2023) usando o package GenEst.

Com base nas estimativas, serão calculados os seguintes parâmetros:

- Taxa de Mortalidade Observada (TMO) – número médio de cadáveres encontrados por quilómetro;
- Taxa de Mortalidade Estimada (TME) – número médio estimado de aves mortas por quilómetro;
- Estimativa Global de Mortalidade (EGM) – número estimado de aves mortas para a extensão total da Linha Elétrica.

8.1.1.7 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os dados obtidos ao longo do período de monitorização deverão ser analisados em cada relatório anual, comparando-os com os dados obtidos em anos anteriores e, sempre que possível, com resultados de outros estudos similares que tenham sido realizados na região em estudo ou em áreas com características semelhantes. A integração de todos os dados recolhidos e, mais concretamente, a comparação dos parâmetros estudados ao longo do tempo, e em relação à situação de referência, permitirá avaliar quais os impactes sobre a espécie-alvo resultantes da implantação do Projeto.

O protocolo de monitorização delineado tem por base uma abordagem do tipo BACI (*Before-After Control Impact*) para a comunidade de aves em geral e BA (*Before-After*) para a comunidade de rapinas. Assim, com o estabelecimento da situação de referência antes da implantação do Projeto e através da amostragem dos diversos parâmetros caracterizadores da dinâmica populacional da comunidade, ao longo das fases de construção e exploração será possível avaliar a existência de flutuações nos parâmetros monitorizados, bem como nos padrões de ocorrência na área em estudo. Através da realização de amostragens em fases distintas do Projeto, e no caso da comunidade em geral por comparação com os valores obtidos na área de controlo, a abordagem proposta permitirá determinar a influência que o Projeto terá na utilização da área pelas espécies-alvo.

De forma a identificar efeitos diretamente associados à construção do Projeto na comunidade de aves, serão realizadas, sempre que possível, análises estatísticas (MLGM). A existência de efeitos decorrentes do Projeto é avaliada mediante a obtenção de resultados estatisticamente significativos, com grau de confiança de 95 % ($p < 0.05$), sempre que o volume de dados recolhidos permita uma análise robusta. A existência de efeitos decorrentes da exploração do Projeto é considerada sempre que se verifique a conjugação dos seguintes pressupostos:

- O modelo que considera a interação entre o ano de monitorização e a área (modelo Ano x Área) é o que melhor explica os dados obtidos, ou seja, o modelo com menor AIC entre os modelos testados;
- A interação entre as variáveis ano e área (Ano x Área) for negativamente significativa.

Através da avaliação da frequência de voo será ainda possível identificar quais os troços da Linha Elétrica com maior risco associado, informação que poderá ser cruzada com os dados de mortalidade. No caso da mortalidade de aves por colisão com a Linha Elétrica, será efetuado um mapa que indique os locais de mortalidade e será determinada, sempre que possível, a existência de "pontos críticos", ou seja, as zonas onde se verifiquem mais mortes.

Esta informação será analisada atendendo a fatores como o uso do solo e a espécie afetada (estatuto de conservação). Será também aferida a existência de épocas fenológicas e/ou de espécies mais sensíveis em termos do impacte da Linha Elétrica, associadas a maior mortalidade. Os resultados serão comparados com os valores disponíveis na bibliografia de referência nacional. Paralelamente, serão consultados trabalhos de monitorização a decorrer na proximidade da área de estudo, de modo a contextualizar os potenciais efeitos da Linha Elétrica ao nível local e regional.

Os dados serão analisados no sentido de avaliar a eficácia das principais medidas de mitigação que tenham, entretanto, sido implementadas na Linha Elétrica.

8.1.1.8 PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS E CRITÉRIOS PARA REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

No final de cada ano de monitorização deverá ser efetuado um relatório técnico, que será entregue à Autoridade de AIA, onde se efetua uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo que haja um historial de todo o programa. Em cada relatório deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem e se as mesmas permitem responder aos objetivos definidos para a monitorização, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período, devendo também ser avaliada a necessidade ou não de prolongamento do programa. Os relatórios deverão seguir uma estrutura que esteja de acordo com a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

8.1.1.9 CRONOGRAMA GERAL

Atendendo ao elevado número de metodologias de amostragem a aplicar no Plano de Monitorização proposto, na Quadro 8.4 apresenta-se o cronograma resumo do esquema amostral definido.

Quadro 8.4 - Resumo do número de campanhas por mês, por ano, por cada tipo de amostragem

Campanhas	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Comunidade de aves em geral	2			2			2			2		-
Comunidade de aves de rapina e outras planadoras	1	1	-	2	-	-	1	1	-	1	1	-
Observação de Atravessamentos da Linha Elétrica	1	1	-	2	-	-	1	1	-	1	1	-
Prospeção de Mortalidade na Linha Elétrica	4	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1
Testes de Detetabilidade	1x (1º ano)											
Testes de Remoção	1x (1º ano)						1x (1ºano)					

8.1.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE FLORA

Os resultados dos levantamentos efetuados para a CSF de Terra Ruiva confirmaram a presença de sete endemismos ibéricos e um endemismo lusitano na área de estudo do Projeto, em adição a exemplares de azinheiras, uma espécie protegida por lei. Deste modo, considera-se relevante implementar um Plano de Monitorização dirigido à flora para avaliar a sua evolução ao longo do decorrer do Projeto. Este Plano de Monitorização da Flora permitirá uma avaliação contínua e sistemática das alterações na comunidade vegetal e nos habitats naturais da área do Projeto, garantindo a conservação da biodiversidade e a eficácia das medidas de minimização implementadas.

8.1.2.1 OBJETIVOS DO PLANO

O Plano de Monitorização da Flora tem como objetivo geral avaliar as alterações na comunidade vegetal e nos habitats naturais da área de implantação do Projeto, garantindo a conservação da biodiversidade e a eficácia das medidas de minimização implementadas. Os objetivos específicos são:

- Identificar e caracterizar as alterações na composição, abundância e riqueza específicas das comunidades vegetais (flora e habitats) nas áreas intervencionadas e envolventes, durante as fases de construção e exploração do Projeto;
- Avaliar a eficácia das medidas de minimização e compensação propostas;
- Detetar precocemente a presença de espécies vegetais invasoras ou de espécies com elevado valor conservacionista, permitindo a adoção de medidas corretivas atempadas;
- Monitorizar a evolução dos habitats naturais, sobretudo as linhas de água associadas aos habitats 92D0pt1 e 6420 da Rede Natura 2000.

8.1.2.2 PERÍODO DE AMOSTRAGEM

A monitorização da flora será realizada durante a fase de construção e nos três primeiros anos da fase de exploração do Projeto, abrangendo todas as épocas fenológicas relevantes para a vegetação da região (primavera, verão e outono/inverno, consoante a necessidade de deteção de espécies anuais ou perenes).

8.1.2.3 PARÂMETROS A MONITORIZAR

Para a caracterização da flora e habitats serão monitorizados os seguintes parâmetros, em cada ponto de amostragem:

- Abundância relativa total (número médio de indivíduos por espécie por ponto de amostragem);
- Abundância relativa por espécie (número médio de indivíduos por espécie por ponto de amostragem);
- Riqueza específica (número médio de espécies por ponto de amostragem);
- Índice de diversidade de Shannon-Wiener (Shannon and Weaver 1949), para avaliar a diversidade de espécies;
- Cobertura vegetal (percentagem de cobertura por espécie e por estrato: herbáceo, arbustivo, arbóreo);
- Presença de espécies exóticas invasoras (listadas no Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho);
- Presença de espécies RELAPE (incluídas nos Anexos II, IV e V do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril na sua atual redação, ou com legislação nacional de proteção);
- Evolução da vegetação (regeneração natural, cobertura do solo, sinais de degradação ou recuperação).

A monitorização incidirá em toda a comunidade de flora, com particular ênfase nas espécies RELAPE, e serão avaliados parâmetros da dinâmica populacional da comunidade de flora e a sua evolução ao longo do tempo de Projeto, em comparação com a situação de referência. Também deverão ser registados durante a monitorização:

- Estado de conservação dos habitats (avaliação da integridade ecológica dos biótopos e habitats, especialmente os de interesse comunitário);
- Sinais de perturbação (presença de poeiras, compactação do solo, erosão, incêndios, etc.).

8.1.2.4 Locais e Frequência de Amostragem

Serão definidos 16 pontos de amostragem para a flora, distribuídos da seguinte forma:

- Seis pontos na área da Central Solar Fotovoltaica (CSF);
- Quatro pontos na área do corredor ambiental e faixa de servidão da Linha Elétrica;
- Seis pontos numa área de controlo (área não intervencionada, a pelo menos 500 m dos limites do Projeto).

Os pontos deverão ser representativos dos biótopos e habitats presentes na área de estudo (matos, sistemas agroflorestais de azinheira, prados espontâneos, linhas de água, etc.), e deverão estar distanciados entre si por, pelo menos, 250 m, para evitar pseudorreplicação dos dados.

A monitorização será realizada três vezes por ano, preferencialmente nas seguintes épocas fenológicas:

- Primavera (abril-maio): época de floração e maior atividade vegetativa;
- Verão (julho-agosto): avaliação da cobertura vegetal e presença de espécies anuais;
- Outono/Inverno (outubro-novembro ou janeiro-fevereiro): avaliação da cobertura vegetal em períodos de menor atividade vegetativa;
- Total de campanhas anuais: três campanhas (uma por época fenológica).

8.1.2.5 Técnicas e Métodos de Recolha de Dados

Em cada campanha de amostragem, será realizado um levantamento florístico nos pontos definidos, utilizando o método de quadrículas de amostragem (10 m x 10 m ou 20 m x 20 m, consoante a heterogeneidade do habitat). Todas as espécies vegetais presentes em cada quadrícula serão identificadas e contabilizadas, com registo do seu estrato (herbáceo, arbustivo, arbóreo). Será registada a cobertura de cada espécie, utilizando o índice de Braun-Blanquet. Em cada quadrícula serão tiradas fotografias para documentar a cobertura vegetal e serão registadas as coordenadas geográficas.

8.1.2.5.1 Monitorização de Espécies Invasoras

Sempre que uma espécie invasora for detetada, cuja distribuição ainda não tenha sido documentada para a região do Projeto (incluindo por fontes bibliográficas), durante as amostragens de flora, deve ser realizado um levantamento geral dirigido à espécie encontrada em toda a área do Projeto e em cada campanha, com registo da sua presença, abundância e

distribuição. As espécies invasoras são, para todos os efeitos, as listadas no Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho. Caso seja detetada durante a monitorização da flora uma espécie invasora à região do Algarve, deverão ser implementadas as devidas medidas de erradicação, e o ICNF deverá ser imediatamente alertado para a sua presença. Para auxiliar o processo de decisão, devem também ser tiradas fotografias para documentar a presença e extensão das espécies invasoras.

8.1.2.6 Métodos de Tratamento de Dados

Os resultados obtidos através da aplicação das metodologias dirigidas à comunidade de flora servirão para determinar os seguintes parâmetros populacionais:

- Abundância relativa total e por espécie: Cálculo do número médio de indivíduos por ponto de amostragem;
- Riqueza específica: Cálculo do número médio de espécies por ponto de amostragem;
- Índice de diversidade de Shannon-Wiener: Cálculo da diversidade de espécies utilizando a fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} (p_i \times \ln(p_i))$$

Onde:
S= número de espécies;
p_i= proporção de indivíduos da espécie i relativamente ao total.

- Cobertura vegetal: Cálculo da percentagem de cobertura por espécie e por estrato;
- Presença de espécies invasoras: Cálculo da percentagem de cobertura das espécies invasoras por ponto de amostragem.

8.1.2.6.1 Análise Espacial

Serão criados mapas de distribuição das espécies, especialmente das espécies RELAPE, utilizando interpolação espacial (ex.: *Nearest Neighbor Interpolation Algorithm*). Adicionalmente serão identificadas as áreas com maior presença de espécies invasoras ou com sinais de degradação, para adoção de medidas corretivas.

8.1.2.6.2 Comparação com a Situação de Referência e Áreas de Controlo

Os dados recolhidos serão comparados com os dados da situação de referência (antes da fase de construção) e com os dados das áreas de controlo, utilizando testes estatísticos (ex.: ANOVA, testes de qui-quadrado) para avaliar diferenças significativas. Com base na evolução dos parâmetros monitorizados, será avaliada a eficácia das medidas implementadas (ex.: implementação do PIP, controlo de espécies invasoras).

8.1.2.7 Critérios de Avaliação dos Dados

Os dados obtidos ao longo do período de monitorização serão analisados anualmente, comparando-os com os dados obtidos em anos anteriores e com os resultados de outros estudos similares realizados na região ou em áreas com características ecológicas semelhantes. Através da realização de amostragens em fases distintas de Projeto, e no caso da comunidade em geral por comparação com os valores obtidos nas áreas de controlo, a abordagem proposta permitirá determinar a influência que o Projeto terá na utilização da área pelas espécies-alvo e determinar a eficácia das medidas de recuperação na cobertura vegetal.

8.1.2.8 Periodicidade dos Relatórios e Critérios para Revisão do Plano de Monitorização

No final de cada ano de monitorização será elaborado um relatório técnico, que será entregue à Autoridade de AIA. Anualmente deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo que haja um historial de todo o programa. Em cada relatório deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem e se as mesmas permitem responder aos objetivos definidos para a monitorização, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário.

No final do programa de monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período, devendo também ser avaliada a necessidade ou não de prolongamento do programa.

Os relatórios deverão seguir uma estrutura que esteja de acordo com a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

8.1.2.9 CRONOGRAMA GERAL

O Quadro 8.5 apresenta o calendário previsto para a aplicação das metodologias de monitorização de flora.

Quadro 8.5 - Número de campanhas de flora previstas em cada ano de amostragem

Campanhas	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
Comunidade de flora	1			1			1					
Mapeamento de espécies invasoras (se aplicável)	1			1			1					

8.1.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

Com o início da fase de exploração da CSF de Terra Ruiva deve ser implementado o Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro constante do Quadro 8.6. Este plano é de realização única, servindo para validar os impactes estimados no âmbito do EIA e implementar em caso de reclamações.

Quadro 8.6 - Plano de Monitorização para a fase de exploração do descritor Ambiente Sonoro

Parâmetros a monitorizar	Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq}, do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade em avaliação e o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A L_{Aeq} do ruído residual, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno definido no Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro.
Locais de monitorização	Deverão ser realizadas medições junto dos recetores sensíveis mais próximos, nomeadamente os recetores sensíveis caracterizados pelo local de medição R1 (Alcaria de Baixo).
Frequência de monitorização	Deverá ser realizada uma campanha de monitorização no primeiro ano da fase de exploração e sempre que se verificar reclamações. A campanha de monitorização deverá decorrer com temperaturas elevadas (Verão) e durante a operação de carga/descarga das baterias.
Ensaio e Métodos	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível médio de longa duração. Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade. NP ISO 1996-1:2021 e NP ISO 1996-2:2021 Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007
Critério de avaliação de dados	Os resultados deverão ser comparados com o Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro). Analisando os resultados obtidos deverão ser definidas medidas de minimização, se necessário, e deverá ser definida a periodicidade das seguintes campanhas de monitorização.

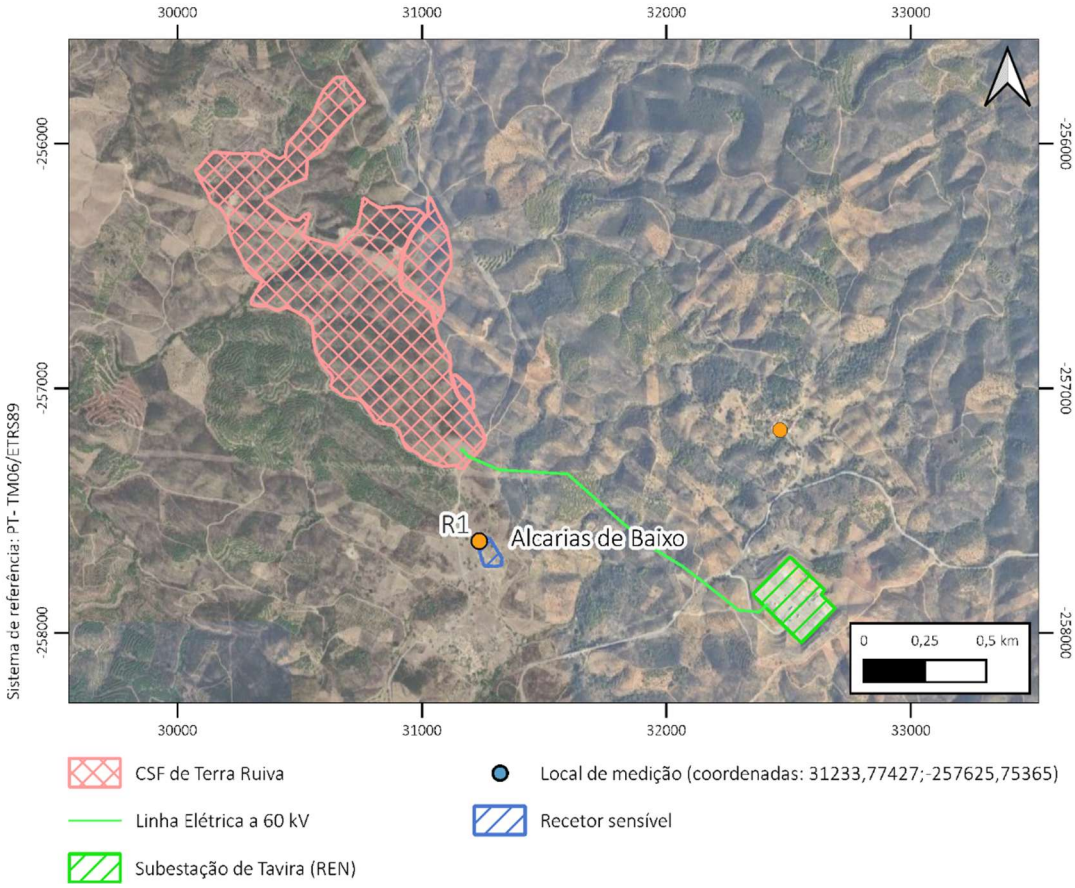


Figura 8.1 – Local de monitorização do Ambiente Sonoro

8.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

No presente capítulo compilam-se as medidas de minimização propostas para cada fase de desenvolvimento do Projeto.

Reforça-se que a fase de construção deve decorrer com o devido Acompanhamento Ambiental da Obra, cujo objetivo consiste em verificar a correta implementação das medidas de minimização propostas no EIA e resultantes do processo da Avaliação de Impacte Ambiental. Adicionalmente, a equipa de Acompanhamento Ambiental da Obra deverá ser capaz de identificar e auxiliar na implementação de medidas não previstas, mas que se revelem necessárias, e na prevenção e resolução de questões ambientais inesperadas que possam surgir no decorrer da obra.

8.2.1 FASE DE LICENCIAMENTO

- Elaborar um Projeto de Arborização associado ao Plano de Compensação pelo Abate de Quercíneas;

- A Subestação e outras estruturas construídas deverão adotar, sempre que possível, uma volumetria e revestimento semelhantes à tipologia de construções da zona;
- Determinar a superfície piezométrica na área de implantação da CSF, através da execução de novos poços de reconhecimento entre as cotas 270 metros e 280 metros;
- Avaliar a possibilidade de instalar as estacas sem recurso a pré-furo. Caso o pré-furo seja inevitável, este será realizado com um diâmetro inferior ao da estaca e quando estacado, o próprio terreno envolverá a estaca, evitando o uso de calda de cimento, de modo a reduzir ao mínimo a alteração da estrutura geológica existente;
- Obter autorização da APA/ARH do Algarve para as situações de afetação do domínio público hídrico.

8.2.2 Fase prévia à construção

- Deve ser apresentado à Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental o projeto de pormenor do viaduto previsto sobre a ribeira da Foupanilha, onde se inclua a reanálise de impactes sobre o leito e margens deste curso de água e a previsão medidas de prevenção da contaminação na escolha e execução dos pilares e encontros;
- Elaborar um Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra, o qual deve incluir todas as medidas de minimização a cumprir na fase de construção e identificar cartograficamente todas os condicionamentos existentes nas áreas intervencionadas pela obra e envolvente imediata;
- Elaborar um Plano de Emergência, o qual deve identificar e caracterizar os potenciais riscos associados à execução dos trabalhos e os procedimentos e ações a levar a cabo pela entidade executante, em caso de acidente ou de outra situação de emergência;
- Elaborar um Plano de Gestão de Resíduos que permita o adequado armazenamento e encaminhamento dos resíduos resultantes da obra;
- Levantamento gráfico, topográfico e fotogramétrico de todas as ocorrências patrimoniais que se encontrem na área de afetação direta do Projeto. No caso dos muros de pedra seca, recomenda-se o registo gráfico de um troço de alçado com 2 m de comprimento e a representação em planta dos alinhamentos murários;
- Realização de nova prospeção arqueológica nas áreas que apresentaram visibilidade nula ou reduzida. Esta intervenção deverá ocorrer, preferencialmente, após a diminuição da

densidade da cobertura vegetal ou mediante a sua gestão controlada, de forma a garantir condições adequadas de observação da superfície. A reavaliação destas áreas permitirá confirmar ou excluir a presença de ocorrências patrimoniais, contribuindo para uma caracterização mais rigorosa da área de estudo e para a definição de eventuais medidas de minimização a implementar no âmbito do Projeto;

- Realização de nova prospeção arqueológica com vista à confirmação da localização e verificação dos sítios OP43 – Alcarias Baixas, OP44 – Touris, OP45 – Esmoriz, OP46 – Valinho Zé Dias 1 e OP47 – Valinho Zé Dias 2;
- Elaborar um Projeto de Integração Paisagística com base nos princípios constantes do Plano de Integração Paisagística elaborado no âmbito do presente EIA, conforme este vier a ser aprovado;
- Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente nos aglomerados de Alcarias de Baixo, Casas Baixas e Amoreira. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades;
- Informar sobre a construção e instalação do Projeto à Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) e entidades normalmente envolvidas na prevenção e combate a incêndios florestais, bem como as entidades com jurisdição na área do Projeto;
- Deve ser privilegiada a contratação de mão-de-obra local e a aquisição de bens e serviços na região;
- A iluminação noturna na área de implantação da CSF apenas deve existir na Subestação e BESS e ligada a censores, de forma a ser acionada apenas em caso de movimento, reduzindo a iluminação artificial ao estritamente necessário, com um feixe de luz vertical e dirigido para baixo;
- Garantir e demonstrar que a construção da Linha Elétrica é realizada de acordo com a regulamentação aplicável à diminuição do risco sísmico.

8.2.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Planeamento dos trabalhos, estaleiros e áreas a intervencionar

- O corte de exemplares arbóreos não pode ser efetuado no período de nidificação/reprodução das espécies de animais selvagens, entre 1 de abril e 30 de junho, de acordo com o disposto no n.º 1 do art.º 11º do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro;
- O corte dos exemplares arbóreos na área de intervenção da CSF de Terra Ruiva só pode decorrer imediatamente antes da obra;
- Sempre que a salvaguarda de exemplares arbóreos existentes no interior da área de intervenção se afigurar possível, estes deverão ser devidamente identificados com cintas e resguardados por vedações que abranjam, no mínimo, uma área coincidente com a projeção da copa. As árvores na proximidade da área de intervenção, que possam ser acidentalmente afetadas, deverão ser, no mínimo, identificadas com cintas de modo a não serem afetadas pelas movimentações de máquinas e viaturas ou outras ações no decorrer da obra;
- A construção do apoio P9, dos atravessamentos de linhas de água por valas de cabos e acessos internos da CSF, bem como a construção do viaduto previsto sobre a ribeira da Foupanilha, devem preferencialmente ocorrer no período seco do ano;
- Em caso de necessidade de utilização de terras de empréstimo e na utilização de materiais inertes, deve ser garantido que estes não proveem de áreas contaminadas por espécies vegetais exóticas invasoras e estão isentos da presença de propágulos/sementes das referidas espécies, para que as mesmas não alterem a ecologia local ao introduzirem plantas invasoras;
- Previamente à entrada em obra deve ser feita a balizagem do domínio público hídrico, de forma a evitar-se a afetação da vegetação ripícola e a circulação indevida em linhas de água;
- Delimitação e sinalização das ocorrências patrimoniais que se encontrem na área de afetação do Projeto. Esta medida deverá assegurar o registo, documentação e salvaguarda da informação patrimonial associada às estruturas intervencionadas, garantindo a adequada mitigação dos impactes decorrentes da sua eventual remoção ou alteração;

- As áreas de intervenção devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra, devendo os locais a preservar ser sinalizados e balizados;
- Na abertura da faixa de proteção da Linha Elétrica, as formações ripícolas devem ser integralmente preservadas;
- Implementar em obra um mecanismo de registo e controlo de reclamações, que permita aferir a gestão adequada da obra do ponto de vista da população envolvente;
- Assegurar a contenção visual da obra, desde o início;
- Assegurar que são selecionados os métodos e os equipamentos que originem o menor ruído e emissão de gases possível;
- Limitar as atividades mais ruidosas ao período diurno de dias úteis;
- Garantir a presença unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- Garantir o adequado Acompanhamento Ambiental de Obra;
- Os trabalhos de obra devem ser concentrados no tempo, sobretudo os causam maior perturbação;
- Definir os percursos mais adequados para o transporte de equipamentos, materiais e resíduos, privilegiando trajetos que minimizem a afetação da população;
- Os serviços interrompidos, resultantes de intervenções da obra planeadas ou de afetações acidentais, deverão ser restabelecidos o mais brevemente possível;
- Em caso de condicionamentos ou desvios temporários de tráfego, os planos de circulação alternativa deverão ser atempadamente submetidos e aprovados pelas entidades competentes (Câmara Municipal; GNR);
- Executar os trabalhos que envolvam a movimentação de terras nos períodos de menor pluviosidade, de forma a minimizar a exposição dos solos e diminuir a erosão hídrica e o transporte de partículas sólidas;
- A terra vegetal deverá ser removida de forma seletiva, evitando a mistura com horizontes inferiores, sendo armazenada em pargas de altura controlada, localizadas fora de zonas de escorrência preferencial e protegidas contra erosão, para posterior reutilização na

recuperação das áreas intervencionadas. As terras vegetais em pargas devem ser sinalizadas;

- Minimizar o intervalo de tempo entre as operações de desmatação e a recuperação das áreas intervencionadas, promovendo a recuperação progressiva das áreas onde os trabalhos estejam concluídos;
- Garantir a utilização de equipamentos elétricos selados e de elevada estanquicidade, minimizando perdas fugitivas de gases fluorados (SF_6);
- Deverá ser assegurada a proteção integral dos povoamentos de quercíneas e exemplares arbóreos e herbáceo-arbustivos a preservar, através de balizagem e sinalização;
- As áreas intervencionadas deverão ser progressivamente estabilizadas;
- Devem ser asseguradas ações de sensibilização ambiental e formação de segurança para todos os intervenientes da obra;
- Planear adequadamente as operações de obra, minimizando a sobreposição de tarefas e a necessidade de mobilização excessiva de equipamentos e otimizar a logística de transporte de materiais e trabalhadores;
- Cumprir o dimensionamento das soluções hidráulicas;
- Utilização permanente de Equipamentos de Proteção Individual;
- Nos trabalhos em altura deverão ser sempre utilizados os Equipamentos de Proteção Coletiva, para além dos Equipamentos de Proteção Individual;
- Vedar os estaleiros e áreas de armazenamento de materiais;
- A área do estaleiro não deve ser impermeabilizada, com exceção dos locais de manuseamento e armazenamento de substâncias poluentes;
- Garantir as condições de acessibilidade, parqueamento e operação dos meios de socorro e emergência;
- Deverá ser assegurada a manutenção de coberto vegetal nas áreas não impermeabilizadas que promova a proteção do solo, a infiltração e a redução da erosão;
- Restringir o acesso à área da obra a pessoal e veículos diretamente afetos à empreitada;
- Proceder à manutenção e vigilância dos balizamentos/sinalizações, até ao final das obras;
- Instalação de barreiras e sinalização abaixo das áreas de trabalho em altura.

Desmatação e Movimentação de Terras

- Acompanhamento arqueológico presencial e permanente de todos os trabalhos de movimentação de terras associados à execução deste Projeto. Deverão ser alvo de acompanhamento arqueológico todas as ações realizadas por via mecânica ou manual, de forma sistemática e permanente que impliquem remeximento do subsolo (escavação, desmatação, decapagens, montagem de estaleiro, abertura de caminhos de acesso, áreas de empréstimo e vazadouro) ou outras que possam implicar eventual afetação de bens patrimoniais. Este acompanhamento deverá ser efetuado por técnico habilitado, com o objetivo de identificar eventuais vestígios ou ocorrências patrimoniais não previamente detetadas, permitindo a adoção imediata de medidas de salvaguarda, sempre que necessário. Sempre que sejam identificados vestígios e/ou contextos arqueológicos ou patrimoniais, deverão ser de imediato implementadas medidas específicas de salvaguarda, a definir em função da natureza, relevância e estado de conservação das ocorrências detetadas, em articulação com as entidades competentes;
- Realização de escavação arqueológica nas áreas a afetar diretamente pelos elementos do Projeto, sempre que previamente identificadas ocorrências patrimoniais ou quando tal se revele necessário no decurso dos trabalhos;
- Realização de re-prospeção arqueológica das áreas após desmatação, com o objetivo de identificar eventuais ocorrências patrimoniais previamente ocultas pela cobertura vegetal. Esta intervenção deverá ser efetuada em momento imediatamente subsequente aos trabalhos de desmatação, garantindo condições adequadas de visibilidade do solo e permitindo a deteção e caracterização de novos vestígios, bem como a eventual redefinição de medidas de minimização a implementar;
- Acompanhamento arqueológico do desmonte controlado de todas as ocorrências patrimoniais passíveis de afetação direta;
- Os resíduos verdes resultantes da desmatação, decapagem e limpeza do terreno devem ser estilhados e espalhados no solo sempre que não forem detetadas espécies alóctones com comportamento invasor na proximidade, a fim de prevenir a sua propagação;
- Todo o material lenhoso resultante da limpeza dos terrenos, que não seja estilhado, deverá ser prontamente retirado do local de forma a não constituir um foco de propagação de incêndio;

- As ações de desmatação, desflorestação, corte ou decote de árvores devem ser feitas recorrendo a meios que integrem mecanismos de retenção de eventuais faíscas, a fim de minimizar o risco de incêndio;
- A terra vegetal resultante da decapagem deverá ser armazenada para utilização na recuperação das áreas de intervenção, nomeadamente no recobrimento de taludes;
- Implementar o Plano de Controlo de Erosão, conforme este vier a ser aprovado;
- Em períodos de elevada pluviosidade as ações de movimentações de terras devem cessar temporariamente;
- A decapagem do solo vivo deve ser realizada sempre no sentido de a máquina nunca circular sobre o terreno ainda não decapado;
- Durante toda a fase de construção, garantir a drenagem do talude no local de implantação do apoio P9;
- Verificar periodicamente a descarga das valetas, de forma a intervir atempadamente em caso de erosão ou assoreamento.

<u>Gestão de materiais, resíduos e efluentes</u>

- Garantir que todos os materiais usados em obra são provenientes de fornecedores locais sem a presença de espécies vegetais invasoras;
- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento;
- Todos os materiais, resíduos e substâncias potencialmente contaminantes deverão ser devidamente acondicionados, armazenados em locais impermeabilizados, e encaminhados para operadores autorizados, devendo existir kits de contenção de derrames nas frentes de trabalho e procedimentos definidos para atuação em caso de acidente;
- O abastecimento e manutenção de equipamentos deverá ocorrer em zonas preparadas para o efeito ou com recurso a meios de contenção secundária;
- Privilegiar fornecedores e materiais da região, sempre que possível;
- Privilegiar, sempre que possível, a utilização de materiais com menor intensidade carbónica, nomeadamente com base em Declarações Ambientais de Produto;
- Assegurar a correta gestão e minimização de desperdícios de materiais em obra;

- Proibir a queima de resíduos vegetais, privilegiando a sua trituração e incorporação no solo;
- Assegurar o destino adequado para os efluentes domésticos provenientes dos WC químicos no estaleiro, de forma a evitar contaminação do solo e da água;
- É proibido o depósito de resíduos diretamente no solo ou linhas de água;
- Não deverão ser efetuadas operações de manutenção e lavagem de máquinas e viaturas no local da obra. Caso seja imprescindível, deverão ser criadas condições que assegurem a não contaminação do solo e água;
- Os geradores utilizados no decorrer da obra devem estar devidamente acondicionados, de forma a evitar contaminações do solo e água;
- Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta;
- Os resíduos não perigosos devem ser armazenados em contentores e/ou *big bags*, dedicados à sua tipologia;
- É proibida a colocação de terras e materiais em domínio público hídrico (10 metros para cada lado das linhas de água);
- Encaminhar todos os resíduos a operadores licenciados de gestão de resíduos, com base no Plano de Gestão de Resíduos, que vier a ser aprovado.

<u>Acessos, plataformas e fundações</u>

- Limitar a circulação de veículos e maquinaria aos acessos definidos e sinalizados;
- Colocação de sinalização vertical e horizontal adequada, incluindo limites de velocidade, sentidos de circulação e avisos de perigo;
- A circulação de veículos deverá respeitar as normas de segurança, nomeadamente a redução da velocidade de circulação junto das povoações e junto de recetores sensíveis;
- Prever o acompanhamento especializado durante as escavações, permitindo identificar e salvaguardar eventuais ocorrências com interesse científico não previamente cartografadas;
- Nos acessos a construir não deverão ser utilizados materiais impermeabilizantes;

- Nos acessos a beneficiar e construir deverão ser utilizados inertes de origem local ou com a mesma coloração da rocha na envolvente, para que o seu traçado não assuma demasiado contraste relativamente às zonas adjacentes;
- Proceder à aspersão controlada de água, durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a acumulação e ressuspensão de poeiras;
- Os apoios P2 e P5 da Linha Elétrica devem ser integralmente construídos na época seca do ano, de forma a minimizar a afetação da linha de água pelo acesso a criar e a melhorar. A área de intervenção destes apoios, incluindo acesso a criar e a melhorar, deve ser imediatamente recuperada, repondo as condições iniciais do leito e margens da linha de água;
- A intervenção em linhas de água para a construção de valas de cabos deve ser seguida da reposição das condições iniciais do leito e margens. Após os trabalhos de recuperação, o local deve ser vedado para evitar novas afetações;
- Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do Projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.

<u>Final da fase de construção</u>

- Todos os taludes finais deverão adotar inclinações que garantam a sua estabilidade, a fixação da terra vegetal de cobertura e facilitem o recobrimento vegetal;
- Implementar o Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas, conforme este vier a ser aprovado;
- Implementar o Projeto de integração Paisagística, conforme o mesmo vier a ser aprovado.
- Desativar totalmente a área do estaleiro, com a retirada de todos os equipamentos e materiais que apresentem risco de contaminação do solo e água;
- Todos os acessos abertos especificamente para a obra e que não venham a ter utilização posterior devem ser desativados e reabilitados, garantindo-se a reposição da situação inicial, através da descompactação do solo e espalhamento do solo decapado;
- Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que tenham sido eventualmente afetados pelas obras de construção.

8.2.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

- Para minimizar o risco de mortalidade na CSF, recomenda-se que qualquer iluminação existente nos painéis solares esteja desligada ao longo da noite para evitar a atração de quirópteros. Se por razões de segurança for necessário que a iluminação esteja temporariamente ligada, recomenda-se que sejam utilizadas células de deteção de movimento associadas a temporizadores, de modo que esteja ligada apenas por curtos períodos;
- Disponibilizar a cartografia de todas os condicionamentos existentes na área do Projeto;
- Devem ser asseguradas ações de sensibilização ambiental e formação de segurança aos trabalhadores permanentes e temporários;
- Encaminhar todos os resíduos resultantes das operações de manutenção e reparação dos equipamentos para operadores licenciados de gestão de resíduos de acordo com a sua tipologia;
- Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento num recipiente dedicado a resíduos perigosos, para posterior encaminhamento a operador de gestão de resíduos licenciado;
- Verificar periodicamente a eficácia da rede drenagem superficial, mantendo as valetas e restantes soluções hidráulicas desimpedidas;
- Assegurar o destino adequado para os efluentes domésticos provenientes da fossa sética no Edifício de Comando, de forma a evitar contaminação do solo e água;
- Sempre que se desenvolvam operações de manutenção, reparação ou de conservação, deverá ser fornecida aos responsáveis dessas operações o Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra, no qual consta a cartografia de todas os condicionamentos existentes na área do Projeto;
- Limitar a circulação de veículos e maquinaria aos acessos definidos para o efeito e à faixa de proteção da Linha Elétrica;
- Proceder à manutenção e revisão periódica dos equipamentos, de forma a manter as normais condições de funcionamento;

- Garantir a presença unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- Promover a contratação de serviços locais para manutenção e operação do Projeto;
- As intervenções deverão ser preferencialmente realizadas em condições meteorológicas favoráveis, evitando períodos de precipitação intensa que possam potenciar fenómenos de erosão ou degradação do solo;
- As áreas intervencionadas durante ações de manutenção deverão ser repostas, assegurando a recuperação da cobertura vegetal e das condições do solo;
- Deverá ser monitorizada a ocorrência de fenómenos erosivos, particularmente em zonas declivosas ou sujeitas a concentração de escorrência, sendo implementadas medidas corretivas sempre que necessário, conforme previsto no Plano de Controlo de Erosão;
- Planear as atividades de operação e manutenção, de forma a reduzir deslocações desnecessárias;
- Assegurar a manutenção regular dos equipamentos, garantindo a sua eficiência energética e reduzindo consumos de combustível;
- Privilegiar a utilização de equipamentos mais eficientes e, sempre que possível, com menores emissões específicas;
- Realizar inspeções periódicas aos equipamentos que contenham SF_6, garantindo a deteção precoce de fugas;
- Informar os serviços e agentes de proteção civil locais quanto às ações de manutenção, de modo a possibilitar um melhor acompanhamento e intervenção;
- Garantir as condições de acessibilidade, parqueamento e operação dos meios de socorro e emergência;
- Nos trabalhos em altura deverão ser sempre utilizados os Equipamentos de Proteção Coletiva, para além dos Equipamentos de Proteção Individual;
- Utilização permanente de Equipamentos de Proteção Individual;
- Instalação de barreiras e sinalização abaixo das áreas de trabalho em altura;
- Garantir a existência de meios de combate a incêndios na CSF;

- Execução de ações de manutenção corretiva e preventiva sempre que se detetem anomalias nos equipamentos;
- O controlo da vegetação deverá privilegiar métodos de baixo impacte, como corte mecânico seletivo ou pastoreio controlado, evitando mobilizações do solo e remoção total do coberto vegetal;
- As intervenções de controlo da vegetação deverão ser executadas entre setembro e fevereiro, de forma a não afetar o ciclo reprodutor da fauna e flora;
- É proibido o uso de herbicidas para controlar a vegetação;
- A limpeza dos painéis deve ser realizada sem a utilização de produtos químicos;
- Verificar a eficácia das medidas de controlo do ruído junto dos recetores sensíveis, em articulação com o acompanhamento previsto para o Ambiente Sonoro, recorrendo a avaliação acústica sempre que sejam identificadas anomalias de funcionamento ou reclamações relacionadas com o ruído do Projeto. Quando necessário, implementar medidas corretivas e verificar a sua eficácia;
- Assegurar a manutenção das intervenções previstas no Projeto de Integração Paisagística e no Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas, incluindo a reposição de exemplares que não sobrevivam e a correção de falhas no revestimento vegetal, de forma a preservar a sua função de integração visual;
- Monitorizar a eficácia das medidas de integração paisagística, com particular atenção às zonas visíveis a partir das habitações e dos aglomerados próximos, procedendo ao reforço das intervenções sempre que se verifique que os objetivos previstos não estão a ser alcançados.

8.2.5 Fase de desativação

- Elaborar um plano de desativação e recuperação da área do Projeto à data da desativação. Este plano deve incluir, no mínimo, a limpeza, descompactação do solo. O plano de desativação e recuperação deve incluir as medidas de minimização previstas para a fase de construção que forem aplicáveis;
- Acompanhamento arqueológico permanente durante os trabalhos de desmontagem, remoção de estruturas, fundações, valas de cabos e apoios da Linha Elétrica, com particular incidência nas operações que impliquem escavação ou revolvimento do subsolo;

- Atualização da situação de referência das ocorrências patrimoniais conhecidas em sede de Relatório Final dos Trabalhos Arqueológicos;
- Sinalização e balizamento das ocorrências patrimoniais identificadas localizadas na área de afetação direta do Projeto, evitando a sua afetação durante os trabalhos de desativação;
- Minimizar o período de desmantelamento, limpeza e recuperação das áreas intervencionadas, de modo que as perturbações tenham a menor duração possível;
- Os materiais resultantes da desmontagem deverão ser devidamente segregados, promovendo a sua reutilização e encaminhamento para reciclagem;
- Os resíduos perigosos deverão ser armazenados e encaminhados de acordo com a legislação aplicável;
- A remoção de fundações deverá ser realizada de forma a minimizar a perturbação do solo e evitar escavações desnecessárias;
- Deverá ser promovida a revegetação com espécies adequadas, garantindo a estabilização do solo e a sua integração paisagística;
- Planear as operações de desativação e a circulação de maquinaria e veículos de forma eficiente, minimizando o consumo de energia e combustíveis;
- Deve ser evitada a realização de trabalhos em período noturno para diminuir os fatores de perturbação sobre a atividade dos quirópteros e também o risco de atropelamento;
- No desmantelamento da CSF, deverão ser adotadas as melhores práticas disponíveis no mercado para disposição final dos componentes dos painéis fotovoltaicos, incluindo as estruturas e cablagem. Deverão ser priorizadas soluções de reutilização e reciclagem dos materiais;
- A remoção das soluções hidráulicas deve ocorrer durante o período seco;
- Assegurar o controlo de poeiras nas frentes de trabalho e nos acessos, através da aspersão controlada de água quando necessário e da cobertura das cargas de materiais pulverulentos;
- Organizar os percursos e a circulação de veículos pesados de modo a minimizar a perturbação junto das habitações, mantendo as condições de acesso da população e dos meios de socorro;

- Minimizar o intervalo entre o desmantelamento, a remoção de materiais e resíduos e a recuperação das áreas intervencionadas, preservando, sempre que compatível com os trabalhos, a vegetação que assegure contenção visual;
- Manter o mecanismo de contacto e tratamento de reclamações durante os trabalhos de desativação, assegurando a análise das situações comunicadas, a adoção de medidas corretivas e a resposta à população.

8.3 COMUNICAÇÃO COM A COMUNIDADE LOCAL

O Proponente está a desenvolver e propõe-se implementar a iniciativa "Território Informado", que assenta numa estratégia de comunicação e envolvimento contínuo da população, garantindo a disponibilização de informação validada, canais permanentes de participação e mecanismos de resposta e acompanhamento das preocupações manifestadas pela Comunidade Local.

Importa referir que, embora o Projeto tenha já sido apresentado, numa fase preliminar, à Presidência da Câmara Municipal de Tavira e à Presidência da Junta de Freguesia de Cachopo, o Proponente prevê realizar uma nova apresentação a ambas as entidades após a emissão da respetiva Declaração de Impacte Ambiental favorável. Esta iniciativa visa assegurar o envolvimento destas entidades e recolher os seus contributos para a eficaz implementação da estratégia de comunicação definida para o Projeto.

Os suportes a esta iniciativa incluem website do projeto, fichas técnicas e materiais de proximidade, avisos e sinalética, sessões de informação e esclarecimento, atendimento telefónico e presencial, mecanismos para questões e reclamações e instrumentos de monitorização da perceção da população. A intensidade e o formato das ações serão ajustados à fase do projeto.

Pretende-se que esta iniciativa permaneça ativa durante toda a vida operacional do projeto. A sua aplicação terá em conta a baixa densidade e dispersão do povoamento da freguesia de Cachopo, o envelhecimento acentuado da população, a existência de residentes isolados, a predominância de níveis de escolaridade básica e a sensibilidade local a temas como paisagem, ambiente sonoro, segurança, vegetação, incêndios rurais, recursos hídricos e usos tradicionais do território.

Para facilitar o acesso físico e presencial à informação, o Proponente pretende estabelecer protocolos de colaboração com a Junta de Freguesia de Cachopo e o Centro Paroquial de Cachopo, bem como solicitar a colaboração dos espaços comerciais de maior relevo na freguesia.

Os materiais dirigidos à população utilizarão linguagem corrente, frases curtas, explicação de siglas e termos técnicos, letra legível, contraste elevado, mapas simplificados e indicação clara de onde, quando, o que muda e quem contactar. Sempre que uma atividade possa afetar um conjunto identificado de residentes, será privilegiado o contacto direto, complementado por aviso escrito, atualização do website e informação às entidades locais relevantes.

A iniciativa disponibilizará canais gratuitos e multicanal para a apresentação de questões, sugestões, preocupações e reclamações, incluindo telefone, e-mail, formulário em papel, formulário digital e contacto presencial. As ocorrências serão registadas, encaminhadas para as áreas competentes e acompanhadas até ao respetivo encerramento, sem limitar o direito de recurso às autoridades competentes.

Antes da entrada em exploração será estabelecida uma situação de referência sobre a perceção da população. A monitorização combinará, quando possível, questionários curtos, entrevistas a interlocutores locais, sessões de escuta, análise das reclamações e verificações nos locais onde se concentrem preocupações. Quando sejam identificadas tendências negativas, recorrência de reclamações ou desconforto persistente, o Proponente avaliará medidas corretivas, reforço da comunicação ou monitorização extraordinária.

Para a veiculação da informação e acompanhamento de questões, reclamações e perceção, o Proponente prevê vir a desenvolver o seguinte conjunto de peças, em função do que vier a ser necessário e mais adequado resultante de avaliação conjunta com entidades locais representativas da população.

Peça	Formato/canal	Objetivo principal
Website dedicado ao projeto	Digital, permanente	Reunir informação oficial, atualizada e verificável sobre fase, características, ambiente, medidas, documentos, notícias, participação, reclamações e contactos.
Fact sheet do projeto	Digital e impresso	Permitir compreensão rápida dos factos essenciais e apoiar sessões, atendimento e respostas institucionais.
Mapa simplificado do projeto e envolvente	Digital e impresso	Facilitar a compreensão espacial da central, linha, acessos, aglomerados e enquadramento territorial.
Folheto geral informativo	Impresso e digital	Levar informação essencial às habitações, estabelecimentos e equipamentos, incluindo pessoas com reduzida utilização de meios digitais.
Fichas temáticas de literacia	Impresso e digital	Explicar em linguagem acessível temas como paisagem, ruído, segurança, linha elétrica, água, vegetação, incêndio, biodiversidade e monitorização.

Peça	Formato/canal	Objetivo principal
Perguntas frequentes, FAQ evolutiva	Website e impresso	Responder de forma consistente a dúvidas reais e incorporar aprendizagem decorrente do relacionamento comunitário.
Formulário de sugestão ou reclamação	Papel e digital	Reduzir barreiras à apresentação de ocorrências e recolher informação suficiente para análise e acompanhamento.
Avisos de comunicação prévia	Carta, folheto, afixação, telefone e website	Antecipar atividades não rotineiras, evitar surpresa e permitir preparação dos residentes potencialmente afetados.
Sinalética informativa e painel do projeto	Físico	Identificar o projeto e tornar visíveis os canais de contacto e a informação operacional relevante.
Materiais para sessões de esclarecimento	Apresentação, painel, mapa e resumo impresso	Apoiar o diálogo presencial, permitir perguntas e deixar informação consultável após a sessão.

No Anexo IV.S apresentam-se simulações gráficas preliminares destinadas a ilustrar, a título exemplificativo, a abordagem visual e funcional prevista para algumas das peças a criar no âmbito da iniciativa "Território Informado". Não correspondem a versões finais de produção e não substituem a validação técnica, ambiental, jurídica, editorial ou gráfica. A configuração final será ajustada à fase do projeto, ao suporte, aos públicos destinatários e às condições concretas de implementação.

O quadro seguinte sintetiza os principais momentos de comunicação, os canais, os materiais e os objetivos previstos para a aplicação da iniciativa "Território Informado".

Ação	Momento e periodicidade recomendados	Canais	Materiais	Objetivo
Apresentação do projeto	Uma sessão após a emissão da Declaração de Impacte Ambiental favorável	Sessão pública, website e pontos locais	Folheto, ficha síntese, mapa e contactos	Explicar o projeto, as medidas e as formas de participação
Proximidade territorial	Duas rondas principais: antes da construção e antes da exploração; adicionalmente quando necessário	Visitas locais, contacto direto e telefone	Folheto, mapa local e formulário "Fale Connosco"	Informar os aglomerados próximos e recolher preocupações
Preparação da construção	Uma sessão antes da mobilização para obra	Sessão, avisos, website e contacto direto	Aviso de obra, mapa de acessos, calendário e contactos	Antecipar circulação, ruído, poeiras e alterações de acessos

Ação	Momento e periodicidade recomendados	Canais	Materiais	Objetivo
Comunicação de atividades	Sempre que necessário, antes de trabalhos suscetíveis de causar incómodo	Telefone, aviso escrito, afixação e website	Aviso específico	Informar previamente sobre trabalhos potencialmente incómodos
Preparação da exploração	Uma sessão antes da entrada em funcionamento	Sessão, website e pontos locais	Ficha de exploração, FAQ e informação paisagística	Explicar funcionamento, segurança, manutenção e monitorização
Ponto "Fale Connosco"	Permanente, desde a fase anterior à construção e durante toda a operação	Junta de Freguesia, Centro Paroquial e espaços comerciais	Roll-up, folhetos, formulários e caixa de recolha	Garantir acesso físico permanente à informação e participação
Monitorização da perceção	Referência antes da exploração; avaliação anual nos primeiros dois anos; depois ajustável	Questionário, telefone, entrevistas e sessões de escuta	Questionário curto e registo de resultados	Acompanhar perceção de risco, incómodo e satisfação com as respostas
Balanço e atualização	Após o primeiro ciclo de exploração; depois quando existam resultados ou alterações relevantes	Sessão ou encontro local, website e boletim	Síntese de resultados e registo fotográfico	Prestar contas, divulgar resultados e ajustar as medidas

Considera-se que a implementação desta iniciativa promove a literacia da Comunidade Local.

Em resumo, o Proponente compromete-se a implementar a iniciativa "Território Informado" durante a fase de consulta pública do EIA e a mantê-la ativa durante toda a exploração da CSF de Terra Ruiva. Para esse efeito:

- Manterá canais gratuitos, acessíveis e multicanal para informação, questões e reclamações.
- Registará e acompanhará as ocorrências de forma documentada até ao respetivo encerramento.
- Produzirá informação em linguagem simples e disponibilizá-la-á em formatos digitais, impressos, telefónicos e presenciais.
- Comunicará previamente, e sempre que possível e viável, atividades não rotineiras suscetíveis de gerar incómodo ou preocupação.
- Articulará as reclamações e os resultados da perceção recolhidos com ambiente sonoro, paisagem, vegetação, segurança e operação.

- Acompanhará a eficácia das medidas do PIP junto dos aglomerados mais expostos visualmente.
- Avaliará medidas corretivas, reforço da comunicação ou monitorização extraordinária perante tendências negativas ou recorrência.

Relativamente à integração paisagística junto dos aglomerados mais expostos visualmente, a implementação do PIP, elaborado com base na determinação técnica de bacias visuais, deverá garantir a minimização do desconforto psicológico eventualmente criado pela intrusão do Projeto na Paisagem.

9 LACUNAS DE INFORMAÇÃO

Para caracterizar a situação de referência do fator Geologia e Geomorfologia, procurou-se implantar a área de estudo na Carta Geológica à escala 1:50.000, mas essa cartografia (Folha 50-A) não se encontra publicada.

Uma parte significativa da área de implantação do Projeto não pôde ser devidamente prospetada, em virtude da elevada densidade da cobertura vegetal, que dificultou ou, em muitos casos, impossibilitou o acesso e a observação direta do solo para efeitos de caracterização do património. Em particular, a área da CSF de Terra Ruiva encontrava-se, à data da prospeção sistemática, praticamente coberta por vegetação muito densa, condicionando de forma significativa a visibilidade do solo. Neste contexto, admite-se como plausível a existência de ocorrências patrimoniais atualmente não identificadas, potencialmente ocultas pela vegetação. Esta limitação metodológica justifica a adoção de medidas preventivas, nomeadamente a implementação de acompanhamento arqueológico permanente em todas as ações que impliquem afetação ou potencial afetação do solo e do subsolo, designadamente trabalhos de desmatação, decapagem e escavação. Estas lacunas justificam, ainda, a necessidade de realização de novas tentativas de confirmação da localização dos elementos não identificados nesta fase, bem como a execução de prospeções arqueológicas adicionais nas áreas desmatadas em fase de obra, de modo a complementar a informação disponível e reduzir a incerteza associada à situação de referência.

10 CONCLUSÃO

O Projeto da Central Solar Fotovoltaica (CSF) de Terra Ruiva, que inclui um sistema de armazenamento em baterias (BESS), e a Linha Elétrica aérea a 60 kV de ligação à Subestação de Tavira, vai permitir produzir anualmente 92 995 MWh de energia elétrica a partir de uma fonte de energia renovável – o sol.

A configuração atual do Projeto da CSF de Terra Ruiva constitui uma solução tecnicamente adequada e ambientalmente eficiente quando comparada com soluções não integradas, visto que permite otimizar o aproveitamento dos recursos renováveis disponíveis e contribuir para os objetivos de descarbonização e sustentabilidade do sistema energético.

Neste contexto, considera-se que o Projeto responde de forma adequada aos princípios de racionalidade ambiental, eficiência de recursos e integração territorial, em linha com os objetivos de descarbonização, imperativos geopolíticos e avanços tecnológicos atuais.

O Projeto localiza-se na serra algarvia, numa propriedade atualmente ocupada por matos de estevas e exemplares de azinheira e sobreiro de regeneração natural. Atualmente, não existe edificação na propriedade onde se irá localizar a CSF de Terra Ruiva, não sendo desenvolvidas atividades económicas agrícolas ou florestais.

A análise realizada ao longo do presente documento permitiu confirmar a viabilidade ambiental do Projeto e a inexistência de impactes ambientais negativos significativos na maioria dos fatores avaliados.

Os impactes positivos mais significativos registam-se no clima e alterações climáticas, devido às emissões de GEE evitadas com o funcionamento do Projeto, e nos fatores socioeconómicos, quer na fase de construção, como na fase de exploração, devido ao investimento associado à construção do Projeto e aos beneficios para o sistema elétrico nacional e para a Comunidade Local.

Na fase de construção, os impactes negativos de maior significância encontram-se na geologia e geomorfologia, dados os movimentos de terras previstos na área de implantação da Subestação e BESS, e no clima e alterações climáticas, devido à perda de potencial de sequestro de carbono pela vegetação que será desmatada para a execução do Projeto.

Na fase de exploração, é na paisagem que os impactes são mais negativos, dada a intrusão visual provocada pela CSF de Terra Ruiva. Note-se que com a implantação do Projeto não haverá perda da atividade agrícola ou florestal, podendo a pastagem ser mantida na área de implantação do Projeto.

Os restantes fatores ambientais apresentam impactes ambientais negativos de baixa significância ou mesmo negligenciáveis.

O Projeto da CSF de Terra Ruiva e respetiva Linha Elétrica a 60 kV tem enquadramento no Plano Diretor Municipal de Tavira. Alerta-se, ainda para a necessidade de obtenção das devidas licenças para utilização de áreas sujeitas a Domínio Público Hídrico.

Dado o abate de azinheiras e sobreiro, é proposto um Plano de Compensação a implementar na freguesia de Cachopo, o qual servirá de base ao Projeto de arborização para a execução da respetiva compensação. Ainda assim, destaca-se a preservação dos dois povoamentos de azinheira existentes na área de implantação da CSF de Terra Ruiva e a plantação e sementeiras de especies autoctones previstos no Plano de Integração Paisagistica.

A maioria dos impactes identificados são passíveis de serem minimizados através da implementação das medidas de minimização propostas para todas as fases de desenvolvimento do Projeto, das recomendações apresentadas e de medidas de compensação pela afetação de recursos naturais. O presente documento propõe ainda a monitorização dos sistemas ecológicos, de forma a confirmar a previsão de impactes sobre a avifauna e flora, bem como a monitorização do ambiente sonoro no 1º ano de exploração, para assegurar que os niveis de ruído na povoação de Alcarias de Baixo, a mais próxima da área do Projeto, se mantêm baixos.

11 BIBLIOGRAFIA

ABB (2003). Environmental Product Declaration — Distribution transformer, 10 MVA. ABB.

Administração Regional de Saúde do Algarve. (2023). Perfil Local de Saúde 2020 (ed. 2023) – ACES Sotavento.

Andresen, M.T. (1982). The Assessment of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels. Department of Landscape Architecture and Regional Planning.

Anica, A. C. (1993). Tavira e o seu termo: memorando histórico.

António, P. S. G. (2015). A Agricultura na Construção da Paisagem Multifuncional. Contributos para a definição de uma estrutura ecológica municipal sustentável nas freguesias de Ferreiras e Paderne. Relatório de Estágio. Mestrado em Arquitetura Paisagista. Universidade do Algarve.

APA (1982a). Atlas do Ambiente - Carta de Capacidade de Uso do Solo. Disponível em: https://sniamb.apambiente.pt. Consultado em 2026. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (1982b). Atlas do Ambiente – Carta de Solos. Disponível em: https://sniamb.apambiente.pt. Consultado em 2026. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2009). Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção. Agência Portuguesa do Ambiente

APA (2011a). Atlas do Ambiente. Cartografia temática de solos, capacidade de uso do solo, suscetibilidade à desertificação e outros fatores biofísicos. Disponível em: https://sniamb.apambiente.pt. Consultado em 2026. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2011b). Carta de Suscetibilidade à Desertificação. Disponível em: https://sniamb.apambiente.pt. Consultado em 2026. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2013). Guias para a atuação das Entidades Acreditadas. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2016a). Medidas de minimização gerais da fase de construção. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2016b). Plano de Gestão da Região Hidrográfica, 2º ciclo (2016-2021) da Região Hidrográfica do Guadiana (RH7). Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2019). Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2.º Ciclo (2022–2027) da Região Hidrográfica do Guadiana (RH7). 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, julho de 2020.

APA (2023a). Diretrizes para elaboração de mapas de ruído- métodos CNOSSOS-EU, versão 2, Agência Portuguesa do Ambiente, novembro de 2023.

APA (2023b). Plano de Gestão de Região Hidrográfica, 3.º Ciclo (2022–2027) da Região Hidrográfica do Guadiana (RH7). Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2024). Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 — Avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas no século XXI. Lisboa: Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2025)- Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações na Região Hidrográfica do Guadiana (RH7), 3.º Ciclo (2028–2033). Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2025c). Fatores de emissão de gases com efeito de estufa para cálculo de emissões. Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2025d). Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos — INERPA. Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2025e). National Inventory Report 2025: Greenhouse Gas Sources and Sinks in Portugal. Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2026). Calculadora de Emissões de Gases com Efeito de Estufa. Disponível em: https://apambiente.pt. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA (2026b). Portuguese Nacional Inventory Document on Greenhouse Gases 1990-2024 (NID 2026) – Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Lisboa, 15 de abril de 2026.

ARH Alentejo (2012). Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas integradas na Região Hidrográfica do Guadiana (RH7), 1º ciclo (2010-2015).

Arruda, A. M. (2003). Tavira: afirmação do poder e estratégias de ocupação do território durante a 1ª Idade do Ferro.

Atlas, E. (2022). III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2016–2021). *SPEA, ICNF, LabOr/UÉ, IFCN. Portugal*.

Baganha, J. (2024). "Vernacular Architecture in the Sotavento Region of the Algarve." Traditional Architecture Journal. Enquadra materiais/técnicas e organização rural do Sotavento (incl. Tavira/Caldeirão).

Barré K et al. 2024. Insectivorous bats alter their flight and feeding behaviour at ground-mounted solar farms. Journal of Applied Ecology. 61(2):328–339. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14555

Bragança, C., Gonçalves, M. & Prates, G. (2017). Estruturas Mediterrânicas Tradicionais. A Utopia da Paisagem Urbano-Turística do Algarve. I Colóquio Ibérico da Paisagem.

Cabral F. C & Telles G. R. (1960). A Árvore em Portugal. Assírio e Alvim. Lisboa.

Cabral F. C. (1993). Fundamentos da Arquitectura Paisagística. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.

Cabral, J. (1995). Neotectonica em Portugal Continental. *Memoria (Portugal). no. 31.*

Cabral, J., Ribeiro, A. (1988). Carta Neotectónica de Portugal Continental, escala 1:1 000 000. Dep. Geol. Fac. Ciênc. de Lisboa, Serv. Geol. de Portugal, Gab. Protec. Seg. Nuclear.

Cabral, J., Ribeiro, A. (1989) Notícia Explicativa da Carta Neotectónica de Portugal Continental, escala 1:1 000 000. Serviços Geológicos de Portugal.

Câmara Municipal de Tavira. (2025). Plano Municipal de Ação Climática de Tavira. Tavira: Município de Tavira.

Carmo, R. M., & Santos, S. (2011). Os Perfis Territoriais do Algarve: Análise Sociodemográfica Finisterra, XLVI, 91, 2011, pp. 67-85.

Catarino, H. (1997). O Algarve oriental durante a ocupação islâmica povoamento rural e recintos fortificados. In AlUlyã. Loulé: Câmara Municipal de Loulé.

Cavaco, H. (1987). Visitações da Ordem de Santiago no Sotavento Algarvio (Subsídios para o estudo da História de Arte no Algarve), Vila Real de Santo António.

Cavaco, S., & Covaneiro, J. (2013). O castelo e o povoado de Tavira. Traços evolutivos do islâmico ao cristão. In *Fortificações e território na Península Ibérica e no Magreb (séculos VI a XVI)*.

Chint New Energy Technology Co., Ltd. (2025). *Environmental Product Declaration: Mono-crystalline Photovoltaic Module – CHSM78N(DG)/F-BH.*

Chock, R. Y., Clucas, B., Peterson, E. K., Blackwell, B. F., Blumstein, D. T., Church, K., & Toni, P. (2021). Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from na animal behavior perspective. *Conservation Science and Practice*, *3*(2), e319. https://doi.org/10.1111/csp2.319

CIBIO. (2020). Manual para a monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação. Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos.

CIGeoE. (2004). Cartas Militares de Portugal, folhas 581 e 582 Escala 1/25 000, Serviço Cartográfico do Exército.

Costa J. C., Aguiar C., Capelo J. H., Lousã M. e Neto C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea.

Costa, M. R. (2010). Os montes da serra de Tavira, in Cidade e Mundos Rurais — Tavira e as sociedades agrárias (Museu Municipal de Tavira, 2010).

Covaneiro, J., & Cavaco, S. (2017). Evoluçao do espaço urbano da cidade de Tavira: resultados preliminares.

Cramp, S. (Ed.). (1998). The complete birds of the Western Palearctic on CD-ROM. Oxford University Press.

Dalthorp, D., Madsen, L., Huso, M. M., Rabie, P. A., Wolpert, R., Studyvin, J., & Mintz, J. (2018). GenEst statistical models—a generalized estimator of mortality (No. 7-A2). US Geological Survey.

Daveau, S. (1995). Portugal Geográfico, Edições João Sá da Costa, Lisboa.

DGADR. (1982). *Carta de Solos de Portugal*. Escala 1:1 000 000. Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural.

DGEG. (2025). Disponibilidade de energia elétrica para consumo (2000-2024). Direção-Geral de Energia e Geologia.

DGT (2025). Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS2023). Direção Geral do Território.

Dias, L. F., Aparício, B., Veiga-Pires, C. C., & Santos, F. D. (2019). Plano intermunicipal de adaptação às alterações climáticas do Algarve. *Universidade de Lisboa: Lisboa, Portugal*.

do Bem, N. V. (2015). *Gestão de plantas exóticas e invasoras no Parque Nacional de Escotismo da Caparica* (Master's thesis, Universidade de Lisboa (Portugal)).

Dikau, R. (1989). The application of a digital relief model to landform analysis. In J. Raper (ed.), Three Dimensional Applications in Geographical Information Systems. Taylor & Francis, 51-77.

Duarte, A. C., Cachada, A., & Rocha-Santos, T. A. (Eds.). (2017). *Soil pollution: From monitoring to remediation*. Academic Press.

EC (1999). Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions. SBN 92-894-1337-9. European Communities, may 1999.

EEA (2025). EMEP/EEA emission inventory guidebook 2023 – Update 2025: 1.A.3.b.i–iv road transport 2023. European Environment Agency.

EPA. (1995). AP 42, Fifth Edition, Volume I Chapter 13: Miscellaneous Sources; 13.2: Introduction to Fugitive Dust Sources. U.S. Environmental Protection Agency.

EPA. (2006). AP 42, Fifth Edition, Volume I Chapter 13: Miscellaneous Sources; 13.2.2: Unpaved roads. U.S. Environmental Protection Agency.

ERSE. (2024). *ERSE aprova diretivas de repartição do financiamento dos custos com a tarifa social de eletricidade de 2025*. [Comunicado de imprensa]. https://www.erse.pt/comunicacao/destaques/erse-aprova-diretivas-de-reparticao-do-financiamento-dos-custos-com-a-tarifa-social-de-eletricidade-de-2025/

Estrela, S. (2015). As Energias Renováveis e a Qualidade da Paisagem. Uma Abordagem Exploratória na Região do Algarve. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente. Instituto Superior Técnico. Lisboa.

Equipa Atlas. 2022. III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2016-2021). SPEA, ICNF, LabOr/UÉ, IFCN.

Europe, S. (2022). Solar, biodiversity, land use: Best practice guidelines. *SolarPower Europe, Brussels*. https://api.solarpowereurope.org/uploads/4222_SPE_Biodiversity_report_07_mr_09172d7230.pdf?updated_at=2022-11-09T17:10:32.819Z

European Aluminium. (2018). Environmental Profile Report / Life Cycle Inventory data for aluminium products.

EU (2017). Environmental Impact Assessment of Projects: Guidance on Screening(Directive 2011/92/EU as amended by 2014/52/EU). ISBN 978-92-79-74372-6. European Union, 2017.

Fabião, C. (2003). Arqueologia de Tavira, in AA.VV. (2003) – Tavira: Território e Poder, Lisboa: MNA.

Fabos J. & Caswell S. J. (1977). Composite Landscape Assessment. Procedures for Special Resources Hazards and Development Suitability, Part 2 of the Metropolitan Landscape Planning, Model Metland, M.A.E.S.-U.M.A.C.F.N.R., Research Bulletin.

Farmer, A. M. (1993). The effects of dust on vegetation—a review. https://doi.org/10.1016/0269-7491(93)90179-R

Feio, M. (1951). A evolução do relevo do Baixo Alentejo e Algarve. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 32.

Feio, M. (1952). A evolução do relevo do Baixo Alentejo e Algarve. Estudo Geomorfologia. Instituto para a Alta Cultura. Centro de Estudos Geográficos. Lisboa.

Fernandes, M., Rangan, H. & Vareta, N. (2013). Plantas exóticas invasoras e instrumentos de gestão territorial. O caso paradigmático do género Acacia em Portugal. Geografia e Ordenamento do Território, Revista Electrónica nº 4. Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território.

Fernandes, P., Jorge, R. C. G. S., Pereira, Z., & Oliveira, J. T. (2008). Geochemistry of the Baixo Alentejo Flysch Group, South Portuguese Zone: Implications for provenance and palaeoweathering. Goldschmidt Conference Abstracts 2008. Geochimica et Cosmochimica Acta, A 264.

Fernandes, P., Jorge, R. G. S., Oliveira, J. T. & Pereira, Z. (2010). Análise de proveniência dos sedimentos siliciclásticos do Grupo do Flysch do Baixo Alentejo, Zona Sul Portuguesa. Cong. Nacional de Geologia.

Feroldi, A.A. (2022). Técnicas construtivas dos muros de pedra seca no Algarve: caracterização, implicações na sustentabilidade e mitigação de riscos naturais. Dissertação de Mestrado, UAlg.

Fleming, P. A. (2025). All that glitters–Review of solar facility impacts on fauna. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *224*, 115995. https://doi.org/10.1016/j.rser.2025.115995

Gomes, C.J. P. & Ferreira, R. J. P.P. (2005) Flora e Vegetação do Barrocal Algarvio (Tavira-Portimão). Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve.

Goufa, E., & Rosa Correia, F. (2014). Carta Arqueológica Preditiva da área ardida em 2012 na Freguesia do Cachopo (Tavira). https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4487.5126

Grilo, C., Afonso, B. C., Afonso, F., Alexandre, M., Aliácar, S., Almeida, A., ... & Paula, A. (2022). MAMMALS IN PORTUGAL: A data set of terrestrial, volant, and marine mammal occurrences in Portugal. https://doi.org/10.1002/ecy.3654

Hartigan, J. A., & Wong, M. A. (1979). Algorithm AS 136: A k-means clustering algorithm. Journal of the royal statistical society.

Huawei Technologies Co., Ltd. (2024). Environmental Product Declaration — Smart *String* Energy Storage System.

Huawei Technologies Co., Ltd. (2025). Environmental Product Declaration — SUN2000-330KTL-H1 Smart PV Inverter.

Husen, A. (Ed.). (2022). Plants and their interaction to environmental pollution: damage detection, adaptation, tolerance, physiological and molecular responses. Elsevier.

ICNB (2012). Espécies Exóticas em Portugal. Ponto de Situação (2007-2010). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade.

ICNF (2014). Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD). Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2014, de 24 de dezembro. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

ICNF (2019). Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e de transporte de energia elétrica – versão revista. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade.

ICNF (2021). Sistema Nacional de Informação Geográfica da Rede Natura 2000. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade.

IEFP (2025). Estatísticas de desemprego registado. Instituto do Emprego e Formação Profissional

INE (2012). Censos 2011: XV Recenseamento Geral da População e Habitação e V Recenseamento Geral da Habitação. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa.

INE (2022). Censos 2021: XVI Recenseamento Geral da População e VI Recenseamento Geral da Habitação: Resultados definitivos. Lisboa. Instituto Nacional de Estatística, 2022. ISSN 0872- 6493. ISBN 978-989-25-0619-7.

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. (2010). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz).

International EPD System. (2018). Environmental Product Declaration — Betão Verdi Zero, Central de Leiria. EPD International AB.

International EPD System. (2024). Environmental Profile Report / Life Cycle Inventory data for aluminium products.

IPCC (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.

IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC (2019). 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

Jorge, R. G. S., Fernandes, P., Rodrigues B., Pereira, Z. & Oliveira, J. T. (2013). Geochemistry and prov- enance of the Carboniferous Baixo Alentejo Flysch Group, South Portuguese Zone. Sedimentary Geology.

Julião, R. P., Nery, F., Ribeiro, J. L., Castelo Branco, M., & Zêzere, J. (2009). Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (SIG) de base municipal.

HORVÁTH, G., BLAHÓ, M., EGRI, Á., KRISKA, G., SERES, I. and ROBERTSON, B. (2010), Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects. Conservation Biology, 24: 1644-1653. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01518.x

Korn, D. (1997). The Paleozoic ammoids of the South Portuguese Zone. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, Portugal.

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M., & Erickson, W. (2020). A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern US. *PloS one*, *15*(4), e0232034. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034

Lafitte A et al. 2023. Existing evidence on the effects of photovoltaic panels on biodiversity: a systematic map with critical appraisal of study validity. Environ Evid. 12(1):25. https://doi.org/10.1186/s13750-023-00318-x

LNEG (1984). Carta Geológica de Portugal, folha 53-B, Tavira, na escala 1: 50 000.

LNEG (1992). Carta Geológica da Região do Algarve, na escala 1:100 000.

Loureiro, A. Ferrand de Almeida,N. Carretero, M.A. e Paulo, O.S. (eds.). (2010). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Portugal: Esfera do Caos. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade.

Luft, T. A. (1986). Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft 1986 vom 27.

Maia, M. (2000a). Levantamento da carta Arqueológica de Cachopo. Tavira: Campo Arqueológico de Tavira.

Maia, M. (2000b). Tavira fenícia. O território para ocidente do Guadiana, nos inícios do I milenio a.C. Fenícios y Território. Actas do II Seminário Internacional sobre temas fenícios.

Maia, M. (2003). Muralhas islâmicas de Tavira. Tavira: território e poder. Tavira, Câmara Municipal de Tavira – Museu Nacional de Arqueologia.

Marchante H. (2005). Plantas Invasoras de Portugal Continental. Desenvolvido no Âmbito do Projecto invader/POCTI/BSE/42335/2001. Coimbra.

Mathias, M. D. L., Fonseca, C., Rodrigues, L., Grilo, C., Lopes-Fernandes, M., Palmeirim, J., ... & Vingada, J. (2023). Livro vermelho dos mamíferos de Portugal continental. http://hdl.handle.net/10451/58108

Matos, J. X., Martins, L., & Rosa, C. (2003). Parque Mineiro da Cova dos Mouros–IGM contribute for the sustainable development of the mining park.

Matos, J. X., Pereira, Z., Geirinhas, F. (2011). Datação de sedimentos paleozóicos intersectados pela sondagem MV10-01 (Monte da Volta, Serrinha). Relatório Interno LNEG para MAEPA (Área Marateca), Beja, não publicado.

Matos, J.X., Rosa, C. (1999). Projecto de Apoio Técnico ao Parque Mineiro da Cova dos Mouros. Rel. interno SGP.

Mattoso J., Daveau S. & Belo D. (2010). Portugal o Sabor da Terra. Um retrato histórico e geográfico por regiões. Círculo de Leitores.

Município de Tavira. (2017). Plano Diretor Municipal de Tavira. Estudos de Caracterização e Diagnóstico. Vol. 1. Município de Tavira e Terraforma, Sociedade de Estudos e Projetos.

Município de Tavira. (2023). Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil (PMEPC) do Município de Tavira.

Município de Tavira. (2025). Índice de Prestação de Contas Anual.

Naveh Z. & Lieberman A. (1994). Landscape Ecology — Theory and Application. Springer-Verlag, New York.

Ntziachristos, L., Samaras, Z., Eggleston, S., Gorissen, N., & Hassel, D. (2000). COPERT III Computer programme to calculate emissions from road transport: methodology and emission factors (version 2.1). Copenhagen: European Environment Agency.

Nunes J .A. R. F. (1985). Análise da Qualidade Visual da Paisagem. Relatório de Estágio do Curso de Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

Oliveira, J. T. (1988). Estratigrafia, sedimentologia e tectónica do flysch da Formação de Mértola, região de Mértola. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal.

Oliveira, J. T. (1990). Stratigraphy and syn-sedimentarytectonism in the South Portuguese Zone. In: Dallmeyer, R., Martinez Garcia, E., (Eds.). Pre-Meszoic Geology of Iberia.

Oliveira, J. T. (1992). Carta Geológica de Portugal, escala 1:200 000. Notícia Explicativa da Folha 8. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Oliveira, J. T. (2015). História das contribuições científicas originais que representam avanços significativos no contexto do conhecimento tectono-estratigráfico da Zona Sul Portuguesa, em Portugal.

Oliveira, J. T., & Wanger-Gentis, C. T. (1983). The Mértola and Mira formation boundary between Dogueno and Almada de Ouro, marine Carboniferous of South Portugal. In: Sousa, M. (eds.). Contributions to the Carboniferous geology and paleontology of the Iberian Peninsula. Faculdade de Ciências do Porto.

Oliveira, J. T., Horn, M. & Paproth, E. (1979). Preliminary note on the stratigraphy of the Baixo Alentejo Flysch Group, Carboniferous of Southern Portugal História and on the Palaeogeographic development compared to corresponding units in Northwest Germany.

Oliveira, J. T., Relvas, J., Pereira, Z., Matos, J., Rosa, C., Rosa, D., Munhá, J., Fernandes, P., Jorge, R., Pinto, Á. (2013). Geologia Sul Portuguesa, com ênfase na estratigrafia, vulcanologia física, geoquímica e mineralizações da faixa piritosa. In: Dias, R., Araújo, A., Terrinha, P., Kulberg. J. C. (Eds.). Geologia de Portugal.

Oliveira, J.T. (1988). Estratigrafia, sedimentologia e estrutura do Flysch da Formação de Mértola, na região de Mértola.

Oliveira, J.T., Matos, J.X. (2004). Geologia das regiões de Alcoutim e de Martinlongo-Vaqueiros. V Encontro de Professores de Geociências do Algarve, Vila Real de Sto. António.

Oliveira, J.T.; Wagner-Gentis (1983). O Carbonífero marinho do Sul de Portugal: uma abordagem estratigráfica. Mem. nº 29, Serviços Geológicos de Portugal (SGP), Lisboa.

Oliveira, R., de Abreu, A. C., & Correia, T. (Eds.). (2004). Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal Continental. Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.

Pacheco, A. L. et al. (2017). Plano Diretor Municipal de Tavira. Vol. III, Estudos de Caracterização e Diagnóstico. Tavira: Câmara Municipal de Tavira.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H., Bainbridge, I. P., & Bullman, R. (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms.

Pereira, Z. (1997). Palinologia e Petrologia Orgânica do Sector Sudoeste da Zona Sul Portuguesa. Tese de Doutoramento (Não publicada), Universidade do Porto, Porto.

Pereira, Z. (1999). Palinoestratigrafia do Sector Sudoeste da Zona Sul Portuguesa. Comunicações Instituto Geológico e Mineiro, Portugal.

Pereira, Z., Matos, J., Fernandes, P., Oliveira, J. T. (2007). Devonian and Carboniferous palynostratigraphy of the South Portuguese Zone, Portugal – An overview. Comunicações Geológicas, INETI, Lisboa.

Pereira, Z., Matos, J., Fernandes, P., Oliveira, J. T. (2008). Palynostratigraphy and systematic palynology of the Devonian and Carboniferous successions of the South Portuguese Zone, Portugal. Memórias Geológicas, INETI, Lisboa.

Pinho, A. (2003). Caracterização geotécnica de maciços rochosos de baixa resistência- o Flysch do Baixo Alentejo. Tese de Mestrado, Universidade de Évora.

Rainho, A., Alves, P., Amorim, F., & Marques, J. T. (Eds.). (2013). *Atlas dos morcegos: de Portugal continental*. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

Ribeiro, O. (1998). Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico. Livraria Sá da Costa. Lisboa.

Ribeiro, O., Lautensach, H., & Daveau, S. (1991). Geografia de Portugal. A posição geográfica e o território. (2ª ed.), Edições João Sá da Costa Lda., Lisboa.

Ribeiro, O., Lautensach, H., & Daveau, S. (1994). Geografia de Portugal, Vol. II. O ritmo climático e a paisagem. Lisboa: Edições João Sá da Costa.

Rodrigues, G. S., B., Pereira, Z., Oliveira, J. T. (2008). Caracterização geoquímica da formação brejeira (grupo do Flysch do Baixo Alentejo): resultados preliminares. X Congresso de Geoquímica dos Países de Língua Portuguesa- XVI Semana de Geoquímica.

Santos, R. M. T. (2008). Estoi – paisagem e património no meio rural. Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico. Universidade de Évora.

Sequeira M., Espírito-Santo D., Aguiar C., Capelo J. e Honrado J. (2011). Checklist da Flora de Portugal.

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication. University of Illinois Press.

Silva, J. B., Pereira, M. F., & Chichorro, M. (2013). Estrutura das áreas internas da Zona Sul Portuguesa, no contexto do Orógeno Varisco. In: Dias, R., Araújo, A., Terrinha, P., & Kullberg, J. Geologia de Portugal. Vol. 1, Escolar Editora, Lisboa.

Simoes, S., Quental, L., Simões, T., Catarino, J., Rodrigues, C., Patinha, P., ... & Oliveira, P. (2023). Identificação de áreas com menor sensibilidade ambiental e patrimonial para localização de unidades de produção de eletricidade renovável.

Snow DW, Cramp S. 1998. The Complete Birds of the Western Palearctic. Oxford University Press.

SolarPower Europe, BirdLife Europe. 2022. Solar, Biodiversity, Land Use: Best Practice Guidelines. SolarPower Europe p 34. https://api.solarpowereurope.org/uploads/4222_SPE_Biodiversity_report_07_mr_09172d7230.pdf?updated_at=2022-11-09T17:10:32.819Z

SROA. (1982a). Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrária. Classificação dos Solos de Portugal. Lisboa: Secretaria de Estado da Agricultura.

SROA. (1982a). Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário. Carta de Capacidade de Uso do Solo de Portugal. Lisboa: SROA.

Takács P et al. 2024. Polarized Light Pollution of Fixed-Tilt Photovoltaic Solar Panels Measured by Drone-Polarimetry and Its Visual-Ecological Importance. Remote Sensing. 16(7):1177. https://doi.org/10.3390/rs16071177

Teixeira, C. (1981). Geologia de Portugal. Vol. 1 – Precâmbrico, Paleozóico. Fundação C. Gulbenkian, Lisboa.

Tell, R. A., Hooper, H. C., Sias, G. G., Mezei, G., Hung, P., & Kavet, R. (2015). Electromagnetic fields associated with commercial solar photovoltaic electric power generating facilities. Journal of occupational and environmental hygiene.

Turner D. B. (1994). "Atmospheric Dispersion Estimates". Lewis publishers.

Viegas, C. (2009). A ocupação romana do Algarve: estudo do povoamento e economia do Algarve central e oriental no período romano, Tese de doutoramento, História (Arqueologia) apresentada à Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras.

Walston Jr, L. J., Rollins, K. E., LaGory, K. E., Smith, K. P., & Meyers, S. A. (2016). A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States. https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.02.041

Winther, M., Dore, C. (2023). EMEP/EEA emission inventory guidebook 2023 – 1.A.4 Non road mobile machinery 2023. European Environment Agency.

World Steel Association (2017). Life Cycle Inventory methodology report for steel products.

Zube E. H., Sell, J. L. & Taylor, J. G. (1982). Landscape Perception: Research, Application and Theory, Landscape Planning, Elsevier Scientific Publishing Company.

Webgrafia

Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – https://apambiente.pt/

Águas do Algarve, S.A. – https://aguasdoalgarve.pt/content/volumes-de-agua-fornecida

Câmara Municipal de Tavira – https://cm-tavira.pt/site/

Centro de Dados da Direção-Geral do Território (DGT) – https://cdd.dgterritorio.gov.pt/dgt-fe

Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) – https://www.dgeg.gov.pt/

Direção Geral do Territorio (DGT) – https://point.dgterritorio.gov.pt/

Flora de Portugal interactiva – http://www.flora-on.pt/

Flora Digital de Portugal – https://jb.utad.pt/flora

GeoPortal do LNEG – https://geoportal.lneg.pt/mapa/

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) – https://www.icnf.pt/

Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP) – https://www.iefp.pt/

Instituto Nacional de Estatística (INE) – https://www.ine.pt/

Inventário Nacional do Património Geológico (INPG) – https://geossitios.progeo.pt/index.php

Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) – https://www.lneg.pt/

Percursos Pedestres, Trilhos e Passadiços em Portugal – https://www.trilhosecaminhadas.pt/percursos/

Portal do Clima – http://portaldoclima.pt/pt/

Portal do Arqueólogo – http://arqueologia.patrimoniocultural.pt

Quaternary Active Faults Database of Iberia (QAFI) – https://info.igme.es/qafi/

Registo Nacional de Turismo – https://rnt.turismodeportugal.pt/RNT/

Taviraverde, Empresa Municipal de Ambiente, E.M. – https://taviraverde.pt/abastecimento-de-agua

VALUE ELEMENT ENGINEERING

SOLUTIONS

Rua do Multipark 1, N.º 79

+351 255 871 022
geral@valueelement.pt

www.valueelement.pt