Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão

Estudo de Impacte Ambiental

Volume 1 – Relatório Síntese

Nº Trabalho: W24.014

Data: 13/06/2025

Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão

Estudo de Impacte Ambiental

GRE.EEC.R.26.PT.P.17252.00.019.00

Histórico do Documento

Revisão	Descrição	Editado	Verificado	Autorizado	Data
01	Volume 1 – Relatório Síntese	CNR	CNR	CNR	13-06-2025

Alameda Fernão Lopes, nº 16 11º andar
1495-190 Algés - **Portugal**
Telf: +351 **210 522 634**
Tax number **515 407 887**

Índice Geral

Volume 1 – Relatório Síntese

Volume 2 – Resumo Não Técnico

Volume 3 – Anexos Técnicos

Volume 4 – Peças Desenhadas

Volume 5 – Plano de Acessos da linha de média tensão

Volume 6 – Plano de Acompanhamento Ambiental

Volume 7 – Índice de Ficheiros do EIA

Volume 8 – Aditamento ao EIA

Índice

Capítulos

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 Identificação do projeto, fase do projeto e proponente 1

1.2 Identificação da entidade licenciadora 2

1.3 Equipa técnica responsável pelo EIA e período de elaboração 2

1.4 Antecedentes do EIA 3

1.5 Objetivos do EIA 6

1.6 Metodologia 7

1.6.1 Enquadramento legislativo 7

1.6.2 Faseamento do estudo e metodologias específicas 11

1.6.2.1 Fase 0 – Definição da área de estudo do EIA 11

1.6.2.2 Fases 1 e 2 – Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais e PERJAIA 12

1.6.2.3 Fase 3 – Monitorização de ano 0 de lobo-ibérico, avifauna e quirópteros 14

1.6.2.4 Fase 4 – Estudo de Impacte Ambiental 17

1.6.3 Metodologias de recolha de informação 18

1.6.3.1 Recolha de informação bibliográfica e cartográfica 18

1.6.3.2 Contacto com entidades 19

1.6.3.3 Realização de trabalho de campo 44

1.6.4 Estrutura do relatório do EIA 44

2. OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO 46

2.1 Justificação do projeto 46

2.1.1 Enquadramento 46

2.1.2 O projeto do Alto Rabagão 47

2.1.3 Produção de energia e redução de emissões de GEE 49

2.1.4 Nota conclusiva 50

2.2 Antecedentes do projeto e conformidade com Instrumentos de Gestão Territorial em vigor 51

2.2.1 Antecedentes do projeto 51

2.2.1.1 Procedimento concorrencial 51

2.2.1.2 Parecer da APA ao estudo prévio avaliado no PERJAIA 59

2.2.1.3 Articulação com Entidades críticas 63

2.2.2 Conformidade com IGT em vigor 66

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO 66
3.1 Localização do projeto 66
3.1.1 Enquadramento administrativo e geográfico 66
3.1.2 Áreas sensíveis 68
3.1.3 Instrumentos de Gestão Territorial em vigor 70
3.1.4 Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública 71
3.1.5 Equipamentos e infraestruturas relevantes potencialmente afetados pelo projeto 71
3.2 Características estruturais e funcionais do projeto 71
3.2.1 Descrição geral do projeto 71
3.2.2 Produção de energia 74
3.2.3 Estudo de alternativas do projeto da central solar flutuante 75
3.2.3.1 Restrições do Contrato de Concessão 75
3.2.3.2 Implantação na albufeira do Alto Rabagão 76
3.2.3.3 Análise das Condicionantes do Projeto da Central Flutuante 78
3.2.3.4 Estudo de Variação da Área Inundada 79
3.2.3.5 Área útil para implantação da central solar flutuante 81
3.2.3.6 Estudo de Alternativas de elementos do projeto 82
3.2.3.7 Estudo de Alternativas das Áreas de Construção 94
3.2.4 Estudo de alternativas do parque eólico 96
3.2.5 Estudo de alternativas do BESS 97
3.3 Central Solar Fotovoltaica Flutuante 97
3.3.1 Descrição e configuração geral 97
3.3.1.1 Sistema flutuante 102
3.3.1.2 Sistema elétrico 106
3.3.1.3 Sistema de amarração e ancoragem 107
3.3.2 Projeto elétrico 110
3.3.2.1 Sistema elétrico da central solar flutuante 110
3.3.2.2 Posto de Seccionamento 119
3.3.2.3 Linha aérea e subterrânea de média tensão, a 33 kV 122
3.3.2.4 Subestação do Alto Rabagão, a 33/40 kV 130
3.3.3 Projeto de construção civil 137
3.3.3.1 Descrição geral 137
3.3.3.2 Estaleiros 137
3.3.3.3 Acessos 143

3.3.3.4 Edifícios 148
3.3.4 Proteção ambiental e qualidade da água 159
3.3.5 Principais atividades por fase do projeto 160
3.3.5.1 Fase de construção 160
3.3.5.2 Fase de exploração 165
3.4 Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS) 169
3.4.1 Enquadramento 169
3.4.1.1 Objetivos e dados gerais 169
3.4.1.2 Critérios de seleção da localização 170
3.4.1.3 Ligação à rede elétrica 171
3.4.2 Descrição Geral 171
3.4.2.1 Características principais 171
3.4.2.2 Configuração 172
3.4.2.3 Tecnologia de lítio ferro fosfato 174
3.4.2.4 Componentes principais 174
3.4.3 Projeto elétrico 178
3.4.4 Projeto de construção civil 179
3.4.5 Sistemas de segurança 182
3.4.5.1 Sistema anti-incêndio 182
3.4.5.2 Sistema de segurança anti-invasão 184
3.4.5.3 Sistema anti-roedores 184
3.4.6 Principais atividades por fase do projeto 185
3.4.6.1 Fase de construção 185
3.4.6.2 Fase de exploração 186
3.4.6.3 Fase de desativação 186
3.5 Parque eólico 187
3.5.1 Descrição geral das infraestruturas avaliadas 187
3.5.2 Composição do parque eólico 188
3.5.2.1 Características técnicas 188
3.5.2.2 Aerogerador 189
3.5.2.3 Movimentação de terras 192
3.5.2.4 Acessos 196
3.5.2.5 Plataformas de montagem 199
3.5.2.6 Fundações em betão armado 201
3.5.2.7 Rede de drenagem 201

3.5.2.8 Valas de cabos 202
3.5.2.9 Linha elétrica subterrânea de média tensão 204
3.5.2.10 Estaleiros e parque de materiais 209
3.5.2.11 Recuperação das áreas intervencionadas 209
3.5.3 Principais atividades por fase do projeto 210
3.5.3.1 Fase de construção 210
3.5.3.2 Fase de exploração 216
3.5.3.3 Fase de desativação 218
3.5.4 Utilização de recursos 222
3.6 Linha de alta tensão 222
3.7 Faseamento 223
3.8 Projetos complementares ou associados 224
4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA 224
4.1 Enquadramento geral 224
4.2 Análise Fisiográfica 225
4.2.1 Metodologia 225
4.2.2 Caracterização geral 226
4.2.3 Descrição das implantações dos elementos de projeto 227
4.2.3.1 Solar Flutuante (Componentes terrestres – Estaleiros, Posto de Seccionamento, subestação e Acessos) 227
4.2.3.2 Linha de média tensão 228
4.2.3.3 BESS 228
4.2.3.4 Parque eólico 228
4.2.3.5 Linha de alta tensão 229
4.3 Geomorfologia, Geologia e Sismicidade 230
4.3.1 Enquadramento 230
4.3.2 Geomorfologia 231
4.3.3 Geologia 234
4.3.4 Recursos Minerais 239
4.3.5 Locais de Interesse Geológico – Património Geológico 247
4.3.6 Tectónica/Neotectónica e Sismicidade 247
4.4 Solos 252
4.4.1 Litologia 252
4.4.2 Tipo de solos 254
4.4.3 Capacidade de uso do solo 255

4.5 Uso do Solo e Ambiente Social 258
4.5.1 Metodologia 258
4.5.2 Caracterização geral 259
4.5.3 Enquadramento e contextualização socioeconómica 262
4.5.3.1 Povoamento do território 263
4.5.3.2 Dinâmica e composição demográfica 265
4.5.3.3 Estrutura económica 270
4.5.3.4 Emprego e desemprego 272
4.5.4 Caracterização funcional da área de estudo 289
4.5.4.1 Áreas agrícolas 289
4.5.4.2 Áreas florestais 291
4.5.4.3 Áreas artificializadas e edificadas 292
4.5.4.4 Outras áreas 298
4.5.5 Caracterização detalhada do projeto 298
4.5.5.1 Solar Flutuante 298
4.5.5.2 Linha elétrica a 33 kV 299
4.5.5.3 Subestação 301
4.5.5.4 Edifício BESS 302
4.5.5.5 Parque Eólico 302
4.5.5.6 Troços do corredor da linha elétrica a 60 kV 305
4.5.5.7 Enquadramento fotográfico do projeto e sua envolvente 309
4.6 Saúde humana 321
4.6.1 Enquadramento 321
4.6.2 Situação regional 323
4.6.3 Equipamentos de saúde nos concelhos abrangidos pelo projeto 328
4.6.4 Principais aspetos ligados à saúde humana no âmbito do projeto 328
4.7 Ecologia 330
4.7.1 Metodologia 330
4.7.1.1 Áreas classificadas 331
4.7.1.2 Flora e vegetação 331
4.7.1.3 Fauna 332
4.7.1.4 Biótopos e habitats 340
4.7.1.5 Áreas de maior relevância ecológica 340
4.7.2 Resultados 341
4.7.2.1 Áreas classificadas 341

4.7.2.2 Flora e vegetação 344
4.7.2.3 Fauna 356
4.7.2.4 Biótopos e Habitats 380
4.7.2.5 Áreas de maior relevância ecológica 398
4.8 Ordenamento do Território 398
4.8.1 Enquadramento 398
4.8.2 Planos Locais 399
4.8.2.1 Plano de Pormenor (PP) de Vilarinho Seco (em Boticas) 399
4.8.3 Planos Diretores Municipais 401
4.8.4 Planos Regionais 408
4.8.4.1 Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte) - Proposta 408
4.8.5 Planos Setoriais 413
4.8.5.1 Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Cávado, Ave e Leça (RH2) 413
4.8.5.2 Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3) 414
4.8.5.3 Plano Nacional da Água 416
4.8.5.4 Plano Rodoviário Nacional 418
4.8.5.5 Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF-EDM) 418
4.8.5.6 Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF-TMAD) 421
4.8.6 Planos Especiais 424
4.8.6.1 Plano de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas (POAAP) do Alto Rabagão 424
4.8.7 Planos Nacionais 426
4.8.7.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) 426
4.9 Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública 428
4.9.1 Enquadramento 428
4.9.2 Recursos naturais 430
4.9.2.1 Recursos hídricos 430
4.9.2.2 Recursos geológicos 436
4.9.2.3 Recursos agrícolas ou florestais 438
4.9.2.4 Recursos ecológicos 456
4.9.3 Infraestruturas 462
4.9.3.1 Infraestruturas de abastecimento de água e drenagem de águas residuais (Águas do Norte, SA) 462
4.9.3.2 Rede de transporte e distribuição de eletricidade 463
4.9.3.3 Infraestruturas rodoviárias 466
4.9.4 Outras condicionantes 467
4.10 Ambiente sonoro 471

4.10.1 Enquadramento Legal 471
4.10.2 Caracterização do Ambiente Sonoro Atual 473
4.11 Paisagem 476
4.11.1 Enquadramento e Metodologia 476
4.11.2 Qualidade Visual da Paisagem 481
4.11.3 Capacidade de Absorção da Paisagem 484
4.11.4 Sensibilidade da Paisagem 485
4.11.5 Caracterização da Situação de Referência 485
4.11.6 Estrutura da Paisagem - Unidades de Paisagem 487
4.11.6.1 Grupo A – Entre Douro e Minho 488
4.11.6.2 Grupo B – Montes Entre Larouco e Marão 490
4.11.6.3 Caracterização Local – Subunidades de Paisagem 490
4.11.6.4 Análise Espacial 491
4.12 Património Construído, Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico 493
4.12.1 Introdução 493
4.12.2 Metodologia e objetivos 494
4.12.2.1 Metodologia geral 494
4.12.2.2 Metodologia de avaliação de anomalias do levantamento geofísico e subaquático 497
4.12.3 Pesquisa Documental 501
4.12.3.1 Património terrestre 501
4.12.3.2 Património subaquático 514
4.12.4 Trabalho de campo 527
4.12.4.1 Prospeção em meio terrestre 527
4.12.4.2 Prospeção em ambiente subaquático 532
4.13 Clima e alterações climáticas 535
4.13.1 Alterações climáticas 535
4.13.1.1 Enquadramento geral 535
4.13.1.2 Componente de mitigação 539
4.13.1.3 Componente de adaptação 543
4.13.2 Clima 555
4.13.2.1 Enquadramento geral 555
4.13.2.2 Análise dos fatores meteorológicos 557
4.14 Qualidade do ar 569
4.14.1 Enquadramento local 569

4.14.2 Fontes de emissão ocorrentes na área de estudo e nos concelhos abrangidos pelo projeto 570
4.14.3 Caracterização da qualidade do ar na envolvente da área de estudo 579
4.15 Recursos hídricos superficiais 586
4.15.1 Enquadramento hidrográfico 586
4.15.2 Identificação e caracterização das massas de água 589
4.15.3 Disponibilidades hídricas 596
4.15.3.1 Disponibilidades hídricas em regime natural 597
4.15.3.2 Disponibilidades hídricas em regime modificado 598
4.15.4 Pressões 600
4.15.4.1 Pressões qualitativas 600
4.15.4.2 Pressões quantitativas 602
4.15.4.3 Pressões hidromorfológicas 604
4.15.5 Estado das massas de água 606
4.15.6 Zonas protegidas 608
4.15.6.1 Zonas designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano 609
4.15.6.2 Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico 609
4.15.6.3 Zonas designadas como águas de recreio (águas balneares) 610
4.15.6.4 Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens. 611
4.15.7 Qualidade da água superficial 612
4.15.7.1 Enquadramento legal 612
4.15.7.2 Caracterização da qualidade da água superficial 613
4.16 Recursos hídricos subterrâneos 643
4.16.1 Hidrogeologia 643
4.16.2 Recursos hidrogeológicos e geotérmicos 645
4.16.3 Identificação e caracterização das massas de água subterrâneas 648
4.16.4 Disponibilidades hídricas 649
4.16.5 Pressões 650
4.16.6 Captações de água subterrânea e nascentes 651
4.16.7 Estado das massas de água 658
4.16.8 Zonas protegidas 658
4.16.8.1 Zonas designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano 658
4.16.9 Qualidade da água subterrânea 659
4.16.9.1 Seleção da estação de monitorização 659

4.16.9.2 Critérios de avaliação da qualidade da água subterrânea 660
4.17 Evolução previsível do Ambiente Afetado na Ausência do Projeto 665
5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES 668
5.1 Enquadramento 668
5.2 Metodologia 669
5.2.1 Análise das principais atividades de construção 674
5.2.1.1 Central solar flutuante 674
5.2.1.2 BESS 679
5.2.1.3 Parque eólico 679
5.2.1.4 Linha de alta tensão 681
5.2.2 Análise das principais atividades de exploração 684
5.2.2.1 Central solar flutuante 684
5.2.2.2 BESS 685
5.2.2.3 Parque eólico 686
5.2.2.4 Linha de alta tensão 687
5.2.3 Análise das principais atividades de desativação 688
5.2.3.1 Central solar flutuante 688
5.2.3.2 BESS 690
5.2.3.3 Parque eólico 690
5.2.3.4 Linha de alta tensão 691
5.3 Análise de impactes por descritor 691
5.3.1 Fisiografia 691
5.3.1.1 Solar flutuante 691
5.3.1.2 BESS 693
5.3.1.3 Parque Eólico 693
5.3.1.4 Linha de alta tensão 695
5.3.2 Geomorfologia, geologia e sismicidade 697
5.3.2.1 Solar flutuante – componente terrestre 697
5.3.2.2 BESS 700
5.3.2.3 Parque eólico 701
5.3.2.4 Linha de alta tensão 703
5.3.3 Solos 704
5.3.3.1 Solar flutuante – componente terrestre 704
5.3.3.2 BESS 708

5.3.3.3 Parque eólico 708
5.3.3.4 Linha de alta tensão 711
5.3.4 Uso do solo e ambiente social 712
5.3.4.1 Solar flutuante 712
5.3.4.2 BESS 723
5.3.4.3 Parque eólico 725
5.3.4.4 Linha de alta tensão 732
5.3.4.5 Tabela resumo 740
5.3.5 Saúde humana 742
5.3.5.1 Solar flutuante 742
5.3.5.2 BESS 750
5.3.5.3 Projeto Eólico 750
5.3.5.4 Linha de alta tensão 751
5.3.6 Ecologia 754
5.3.6.1 Principais valores ecológicos da área envolvente do projeto em estudo 754
5.3.6.2 Solar flutuante – componente aquática 755
5.3.6.3 Solar flutuante – componente terrestre 757
5.3.6.4 BESS 765
5.3.6.5 Parque Eólico 767
5.3.6.6 Linha de alta tensão 777
5.3.7 Ordenamento do território 792
5.3.7.1 Solar flutuante 792
5.3.7.2 BESS 798
5.3.7.3 Parque eólico 801
5.3.7.4 Linha de alta tensão 806
5.3.8 Condicionantes 808
5.3.8.1 Solar flutuante 808
5.3.8.2 BESS 812
5.3.8.3 Parque eólico 813
5.3.8.4 Linha de alta tensão 815
5.3.9 Ambiente sonoro 816
5.3.9.1 Fase de construção 816
5.3.9.2 Fase de exploração 818
5.3.9.3 Fase de desativação 827
5.3.10 Paisagem 827

5.3.10.1 Considerações prévias 827
5.3.10.2 Solar flutuante 828
5.3.10.3 BESS 832
5.3.10.4 Parque Eólico 834
5.3.10.5 Linha de alta tensão 838
5.3.11 Património Construído, Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico 842
5.3.11.1 Solar flutuante 842
5.3.11.2 BESS 844
5.3.11.3 Parque eólico 844
5.3.11.4 Linha de alta tensão 845
5.3.12 Clima e alterações climáticas 847
5.3.12.1 Central flutuante 847
5.3.12.2 BESS 852
5.3.12.3 Parque eólico 853
5.3.12.4 Linha de alta tensão 854
5.3.13 Qualidade do ar 857
5.3.13.1 Solar flutuante 857
5.3.13.2 BESS 859
5.3.13.3 Parque eólico 860
5.3.13.4 Linha de alta tensão 861
5.3.14 Recursos hídricos e qualidade da água 863
5.3.14.1 Solar flutuante – componente aquática 863
5.3.14.2 Solar flutuante – componente terrestre 871
5.3.14.3 BESS 879
5.3.14.4 Parque eólico 885
5.3.14.5 Linha de alta tensão 892
5.4 Impactes Cumulativos 893
5.4.1 Enquadramento 893
5.4.2 Fase de construção 896
5.4.2.1 Fisiografia e Paisagem 896
5.4.2.2 Geomorfologia, geologia e sismicidade 898
5.4.2.3 Solos e Uso do solo 899
5.4.2.4 Ecologia 899
5.4.2.5 Ordenamento do território e condicionantes 900
5.4.2.6 Componente social 900

5.4.2.7 Ambiente sonoro 900
5.4.2.8 Património 900
5.4.2.9 Clima e Alterações Climáticas 901
5.4.2.10 Qualidade do ar 901
5.4.2.11 Recursos hídricos e qualidade da água 901
5.4.3 Fase de exploração 901
5.4.3.1 Paisagem 901
5.4.3.2 Uso do solo 901
5.4.3.3 Ecologia 901
5.4.3.4 Componente social 902
5.4.3.5 Ambiente sonoro 902
5.4.3.6 Clima e Alterações Climáticas 903
5.4.3.7 Qualidade do ar 903
5.4.3.8 Recursos hídricos e qualidade da água 903
6. RISCOS ASSOCIADOS À CONSTRUÇÃO, PRESENÇA E FUNCIONAMENTO DOS PROJETOS 904
6.1 Considerações prévias 904
6.2 Central fotovoltaica 904
6.2.1 Riscos originados em fase de construção da central 904
6.3.1 Riscos originados em fase de exploração da central 905
6.4 BESS 906
6.4.1 Riscos originados em fase de construção do BESS 906
6.4.2 Riscos originados pela presença e funcionamento do BESS 907
6.4.2.1 Incêndios 908
6.4.2.2 Contactos acidentais com elementos em tensão 909
6.4.2.3 Risco de fuga térmica, derrame e libertação de substâncias perigosas durante o transporte 910
6.4.2.4 Efeito dos campos eletromagnéticos 910
6.5 Linhas elétricas (média tensão e alta tensão) 911
6.5.1 Riscos originados em fase de construção das linhas 911
6.5.2 Riscos originados pela presença e funcionamento das linhas 911
6.5.2.1 Incêndios 911
6.5.2.2 Queda dos apoios ou dos cabos 912
6.5.2.3 Contactos acidentais com elementos em tensão 913
6.5.2.4 Tensões induzidas 913
6.5.2.5 Obstáculos a ligar à terra e dimensionamento do circuito de terra associado 914

6.5.2.6 Efeito dos campos eletromagnéticos 914
6.6 Subestação 914
6.6.1 Riscos originados em fase de construção 914
6.6.2 Riscos originados pela Presença e Funcionamento da subestação 915
6.6.2.1 Incêndios 916
6.6.2.2 Queda das infraestruturas metálicas ou dos cabos 916
6.6.2.3 Contactos acidentais com elementos em tensão 917
6.6.2.4 Tensões induzidas 917
6.6.2.5 Obstáculos a ligar à terra e dimensionamento do circuito de terra associado 917
6.6.2.6 Efeito dos campos eletromagnéticos 917
6.6.2.7 Derrames de óleo proveniente das unidades de transformação 919
6.6.2.8 Fuga de hexafluoreto de enxofre (SF_6) 919
6.6.2.9 Ruído audível associado ao funcionamento dos transformadores de potência 920
6.7 Parque eólico 921
6.7.1 Riscos originados em fase de construção 921
6.7.2 Riscos originados pela presença e funcionamento do parque 922
6.7.2.1 Incêndios 922
6.7.2.2 Contactos acidentais com elementos em tensão 923
6.7.2.3 Obstáculos a ligar à terra e dimensionamento do circuito de terra associado 923
6.7.2.4 Efeito dos campos eletromagnéticos 923

7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 924

7.1 Enquadramento 924
7.2 Recomendações a seguir na definição do traçado da LAT 924
7.3 Fase de construção 926
7.3.1 Medidas de minimização gerais 926
7.3.2 Medidas de minimização específicas por descritor 930
7.3.2.1 Geomorfologia, geologia e sismicidade 930
7.3.2.2 Ecologia 931
7.3.2.3 Resíduos 933
7.3.2.4 Património Construído, Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico 934
7.3.2.5 Paisagem 935
7.3.2.6 Clima e alterações climáticas 936
7.3.2.7 Recursos hídricos e qualidade da água 937
7.3.2.8 Socioeconomia 938

7.4 Fase de exploração 938

8. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE TROÇOS DA LAT 940

8.1 Enquadramento 940

8.2 Metodologia 940

8.3 Estudo de alternativas 943

8.3.1 Comparação 1 – entre os troços 3A e 3B 944

8.3.2 Comparação 2 – entre os troços 5A e 5B 948

8.3.3 Comparação 3 – entre os troços 8A e 8B 952

8.3.4 Comparação 4 – entre os troços 10A e 10B 956

8.3.5 Comparação dos corredores norte e sul 960

8.4 Análise da viabilidade do traçado preliminar desenvolvido para a linha de alta tensão 965

9. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO 966

9.1 Planos de monitorização dos Sistemas ecológicos 966

9.1.1 Plano de monitorização de flora, biótopos e habitats 966

9.1.1.1 Parâmetros e locais de monitorização 966

9.1.1.2 Periodicidade e frequência de amostragem 966

9.1.1.3 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários 966

9.1.1.4 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos 967

9.1.1.5 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão 967

9.1.2 Plano de Monitorização de Avifauna 967

9.1.2.1 Parâmetros a monitorizar 967

9.1.2.2 Locais de amostragem 968

9.1.2.3 Periodicidade e frequência de amostragem 968

9.1.2.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários 969

9.1.2.5 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos 970

9.1.2.6 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão 971

9.1.3 Plano de Monitorização de Morcegos 971

9.1.3.1 Objetivos 971

9.1.3.2 Parâmetros a monitorizar 972

9.1.3.3 Locais de amostragem 972

9.1.3.4 Periodicidade e frequência de amostragem 973

9.1.3.5 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários 973

9.1.3.6 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos 975
9.1.3.7 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão 975
9.1.4 Plano de Monitorização de Lobo 975
9.1.4.1 Locais de amostragem 976
9.1.4.2 Periodicidade e frequência de amostragem 976
9.1.4.3 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários 976
9.1.4.4 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos 978
9.1.4.5 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão 978
9.2 Plano de monitorização de ambiente sonoro 979
9.2.1 Enquadramento 979
9.2.2 Parâmetros e locais de amostragem 980
9.2.3 Periodicidade e frequência da amostragem 982
9.2.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários 982
9.2.5 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão 983
9.3 Plano de Monitorização da Qualidade da Água 984
9.3.1 Introdução 984
9.3.2 Parâmetros e locais de amostragem 984
9.3.2.1 Locais de amostragem 984
9.3.2.2 Parâmetros a monitorizar 985
9.3.3 Periodicidade e frequência de amostragem 988
9.3.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários 988
9.3.5 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão 989
9.4 Programa de Monitorização em tempo real da variação de níveis da albufeira do Alto Rabagão 989
9.4.1 Parâmetros a monitorizar 989
9.4.2 Locais de amostragem 990
9.4.3 Periodicidade e frequência de amostragem 990
9.4.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários 990
10. LACUNAS DE CONHECIMENTO 991
11. CONCLUSÕES 992
12. BIBLIOGRAFIA 996

Tabelas

Tabela 1.1 – Equipa técnica 2

Tabela 1.2 – Respostas de Entidades Contactadas 21

Tabela 2.1 – Resumo dos principais aspetos referidos na Decisão sobre o PERJAIA e demonstração da sua integração no projeto e/ou EIA 60

Tabela 3.1 – Principais características dos projetos em avaliação no EIA 74

Tabela 3.2 – Principais características da albufeira (Fonte: https://snirh.apambiente.pt, consultado pela última vez em 01/07/2024) 76

Tabela 3.3 – Cotas mínima, máxima e média entre 1983 e junho de 2024 77

Tabela 3.4 – Cotas relevantes da albufeira referenciadas no Sistema Altimétrico Nacional 78

Tabela 3.5 – Áreas das ilhas previstas no projeto e distribuição de módulos energéticos 99

Tabela 3.6 100

Tabela 3.7 – Configuração do sistema fotovoltaico para o desenho da central fotovoltaica flutuante 102

Tabela 3.8 – Resumo das características dos painéis solares usados no projeto 111

Tabela 3.9 – Níveis de isolamento do posto de seccionamento 120

Tabela 3.10 – Aparelhagem dos painéis do posto de seccionamento 121

Tabela 3.11 – Caraterísticas do cabo condutor e do cabo de guarda do troço de linha aéreo 124

Tabela 3.12 – Caraterísticas dimensionais do cabo subterrâneo 125

Tabela 3.13 – Caraterísticas elétricas do cabo subterrâneo 125

Tabela 3.14 – Cruzamentos com estradas da linha de média, no troço aéreo 127

Tabela 3.15 – Cruzamentos com outras linhas aéreas da linha de média, no troço aéreo 127

Tabela 3.16 – Cruzamentos com linhas de água da linha de média, no troço aéreo 127

Tabela 3.17 – Níveis de referência para campos elétricos e magnéticos a 50 Hz 129

Tabela 3.18 – Caracterização dos taludes dos estaleiros de armazenamento e apoio à obra 143

Tabela 3.19 – Dados gerais do BESS 169

Tabela 3.20 – Características gerais dos aerogeradores 189

Tabela 3.21 – Movimentação de terra globais do parque eólico 192

Tabela 3.22 – Movimentação de terras dos acessos e plataformas do parque eólico 194

Tabela 3.23 – Comprimento total dos acessos 197

Tabela 3.24 – Características da rede subterrânea do parque eólico 205

Tabela 3.25 - Distâncias de segurança entre condutores elétricos 206

Tabela 3.26 – Distâncias de segurança entre condutas de gás 206
Tabela 3.27 - Resíduos tipicamente produzidos na fase de construção 215
Tabela 3.28 - Resíduos tipicamente produzidos nas atividades de exploração do parque 218
Tabela 4.1– Linhas de água, localizadas na área de estudo e referidas no "Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água em Portugal" 227
Tabela 4.2 - Unidades litostratigráficas atravessadas pelo projeto 236
Tabela 4.3 – Caracterização dos Depósitos Minerais presentes na área de estudo 245
Tabela 4.4 – Características da falha próxima à área do projeto (Fonte: QAFI- IGME, 2022) 249
Tabela 4.5 – Área ocupada pelas grandes classes e classes de uso e ocupação do solo na área de estudo 260
Tabela 4.6 – Evolução da densidade populacional 263
Tabela 4.7 – Saldo natural e saldo migratório em 2011 e 2021 264
Tabela 4.8 – Evolução da população residente nos concelhos e freguesias abrangidos pela área em estudo 265
Tabela 4.9 – População residente por grupo etário (n.º de habitantes), em 2011 e 2021 267
Tabela 4.10 – Taxa de fecundidade e índice de envelhecimento, 2011 e 2021 268
Tabela 4.11 – Evolução do número de famílias clássicas/agregados domésticos privados entre 2011 e 2021 nos concelhos e freguesias abrangida pela área do projeto 269
Tabela 4.12 – População empregada por setores de atividade económica (n.º e %), em 2011 e 2021 270
Tabela 4.13 – Evolução do número de Edifícios e Alojamentos 271
Tabela 4.14 – Desemprego registado por 100 habitantes com 15 ou mais anos de idade (%) por Local de residência (NUTS - 2013) 273
Tabela 4.15 – Taxa de desemprego (Série 2021 - %) por Local de residência (NUTS - 2013) e sexo, por trimestre 274
Tabela 4.16 - População desempregada (Série 2021 - N.º) por Local de residência (NUTS - 2024) e Duração do desemprego; Trimestral 274
Tabela 4.17 – População desempregada (n.º) registado (Fonte: IEFP), mensal 276
Tabela 4.18 – Desemprego registado segundo o grupo etário, para o concelho de Vieira do Minho 277
Tabela 4.19 – Desemprego registado segundo o grupo etário, para o concelho de Boticas 278
Tabela 4.20 – Desemprego registado segundo o grupo etário, para o concelho de Montalegre 279
Tabela 4.21 – Desemprego registado segundo o nível escolar, para o concelho de Vieira do Minho 280

Tabela 4.22 – Desemprego registado segundo o nível escolar, para o concelho de Boticas 281

Tabela 4.23 – Desemprego registado segundo o nível escolar, para o concelho de Montalegre 282

Tabela 4.24 – Indicadores de empresas por município, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE) 283

Tabela 4.25 – Classificação das Atividades Económicas (CAE-Rev.3) 284

Tabela 4.26 – Empresas, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE) 285

Tabela 4.27 – Empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE) - Continuação 285

Tabela 4.28 – Empresas por município da sede, segundo o escalão de pessoal ao serviço, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE) 286

Tabela 4.29 – Pessoal ao serviço nas empresas, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2021 - INE) 286

Tabela 4.30 – Pessoal ao serviço nas empresas, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2021 - INE) - Continuação 286

Tabela 4.31 – Volume de negócios das empresas, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE) 287

Tabela 4.32 – Volume de negócios das empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.3, 2020 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2021 - INE) – Continuação 287

Tabela 4.33 – Valor acrescentado bruto das empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE) 288

Tabela 4.34 – Valor acrescentado bruto das empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE) - Continuação 288

Tabela 4.35 – Equipamentos / instalações turísticas mais próximas dos elementos de projeto 295

Tabela 4.36 – Vias de comunicação que atravessam o projeto 298

Tabela 4.37 – Classes de uso e ocupação do solo por elemento de projeto do solar flutuante 298

Tabela 4.38 – Uso e ocupação do solo em cada apoio da linha elétrica, a 33 kV – troço aéreo 300

Tabela 4.39 – N.º total de apoios por classe de uso e ocupação do solo 300

Tabela 4.40 – Uso e ocupação do solo em cada apoio da linha elétrica, a 33 kV – troço subterrâneo 301

Tabela 4.41 – Classes de uso e ocupação do solo por elemento de projeto da subestação 301

Tabela 4.42 – Classes de uso e ocupação do solo por elemento de projeto da subestação 302

Tabela 4.43 – Classes de uso e ocupação do solo por elemento de projeto do parque eólico 302

Tabela 4.44 – Uso e ocupação do solo nos troços do corredor da linha de 60 kV 305

Tabela 4.45 – Características da população nos ACeS abrangidos pelo projeto 325

Tabela 4.46 – Determinantes de saúde - proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo 325

Tabela 4.47 – Morbilidade - proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo 326

Tabela 4.48 – Equipamentos de saúde nos concelhos abrangidos pelo projeto 328

Tabela 4.49 – Níveis de referência para Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz 329

Tabela 4.50 – Bibliografia consultada 339

Tabela 4.51 – Espécies RELAPE elencadas para a área de estudo. (Ocorrência: X – potencial, C – confirmada; Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante, EN – Em perigo [Carapeto *et al.*, 2020]). 350

Tabela 4.52 – Ocorrência das espécies de morcegos identificadas durante as amostragens da pré-construção do Projeto Híbrido do Alto Rabagão (C – confirmada; P – possível; Estatuto: CR – Criticamente Em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçado, LC – Pouco Preocupante, DD – Informação Insuficiente, NE – Não Avaliado, [Mathias *et al.*, 2023]). 367

Tabela 4.53 – Acústica passiva: número de encontros por espécies e grupos de espécies, a 5m (estimativa) e 50m de altura (adaptado de Quadrante, 2024b) 371

Tabela 4.54 – Biótopos identificadas na área de estudo, áreas ocupadas (ha) e percentagens de ocupação 380

Tabela 4.55 – Situação dos PDM dos concelhos atravessados pelo projeto 402

Tabela 4.56 – Classes de espaço atravessadas pelos elementos do projeto. 404

Tabela 4.57 – PMDFCI dos concelhos abrangidos pelo projeto 445

Tabela 4.58 – Compatibilização das tipologias do projeto com o RJREN 459

Tabela 4.59 – Afastamentos mínimos dos obstáculos aos condutores de linhas elétricas aéreas (m) 464

Tabela 4.60 – Níveis sonoros medidos na Situação Atual 474

Tabela 4.61 – Ponderação para cada um dos usos do solo (com base na COS 2018) 482

Tabela 4.62 – Ponderação dos parâmetros adicionais considerados 484

Tabela 4.63 – Tabela de dupla entrada a partir da qual são geradas as classes de sensibilidade visual 485

Tabela 4.64 – Povoações, freguesias, concelhos, e distritos abrangidos pela área de estudo da paisagem 486

Tabela 4.65 – Quantificação das áreas integradas em cada classe de qualidade visual 492

Tabela 4.66 – Quantificação das áreas de absorção visual por classe 492

Tabela 4.67 – Quantificação das áreas de sensibilidade visual por classe 492

Tabela 4.68 – Critérios para identificação e inventariação das ocorrências 497

Tabela 4.69 – Critérios de avaliação qualitativa e sua expressão quantitativa 499

Tabela 4.70- A classificação do património náutico 499

Tabela 4.71 - Critérios de avaliação qualitativa da importância científica e sua expressão Quantitativa 500
Tabela 4.72 - Classes atribuídas em função do VP 501
Tabela 4.73 - Elementos patrimoniais na Área de Estudo identificadas em pesquisa documental 506
Tabela 4.74 - Identificação dos alvos 523
Tabela 4.75 - Equivalência das ocorrências de interesse patrimonial inventariadas 528
Tabela 4.76 – Síntese das ocorrências de interesse patrimonial terrestres inventariadas em trabalho de campo 529
Tabela 4.77 – Caracterização das condições de visibilidade 530
Tabela 4.78 – Anomalias verificadas 534
Tabela 4.79 – Emissões de dióxido de carbono pelos transportes rodoviários [grupo F] e fontes naturais (incêndios florestais) [grupo N] 543
Tabela 4.80 – Ponto de situação dos Planos de Adaptação às Alterações Climáticas dos concelhos da área de estudo 546
Tabela 4.81 – Identificação da Estação Climatológica 558
Tabela 4.82 – Dados de temperatura para a estação climatológica de Cabril (Fonte: IPMA) 560
Tabela 4.83 – Cenários RCP4.5 para a temperatura média – Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima) 561
Tabela 4.84 – Cenários RCP8.5 para a temperatura média – Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima) 561
Tabela 4.85 – Cenários RCP4.5 para a temperatura média – Ave (Fonte: Portal do Clima) 562
Tabela 4.86 – Cenários RCP8.5 para a temperatura média – Ave (Fonte: Portal do Clima) 563
Tabela 4.87 – Média da quantidade de precipitação total (mm) na estação de Cabril (Fonte IPMA) 565
Tabela 4.88 – Cenários RCP4.5 para a precipitação acumulada no Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima) 565
Tabela 4.89 – Cenários RCP8.5 para a precipitação acumulada no Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima) 566
Tabela 4.90 – Cenários RCP4.5 para a precipitação acumulada no Ave (Fonte: Portal do Clima) 567
Tabela 4.91 – Cenários RCP8.5 para a precipitação acumulada no Ave (Fonte: Portal do Clima) 568
Tabela 4.92 – Emissões atmosféricas totais dos concelhos atravessados pelo projeto, em 2019 - principais poluentes (Fonte: APA, Relatório sobre emissões de poluentes atmosféricos por Concelho no ano 2015, 2017 e 2019, agosto de 2021) 570
Tabela 4.93 – Categorias de fonte de emissão (Fonte: Relatório das emissões de poluentes atmosféricos por concelho, agosto 2021) 572
Tabela 4.94 – Principais fontes de emissão no concelho de Boticas em 2019 (Fonte: Relatório das emissões de poluentes atmosféricos por concelho, agosto 2021) 574

Tabela 4.95 – Principais fontes de emissão no concelho de Montalegre em 2019 (Fonte: Relatório das emissões de poluentes atmosféricos por concelho, agosto 2021) 575

Tabela 4.96 – Principais fontes de emissão no concelho de Vieira do Minho em 2019 (Fonte: Relatório das emissões de poluentes atmosféricos por concelho, agosto 2021) 576

Tabela 4.97 – Principais fontes de emissão nos concelhos de Boticas, Montalegre e Vieira do Minho em 2019 – síntese 577

Tabela 4.98 – Principais características da Estação de Monitorização de Qualidade do Ar estudada (Fonte: Rede de Qualidade do Ar da Agência Portuguesa do Ambiente, https://qualar.apambiente.pt/) 580

Tabela 4.99 – Concentrações registadas para os poluentes monitorizados na Estação de Monitorização de Qualidade do Ar analisada (Fonte: Rede de Qualidade do Ar) 582

Tabela 4.100 – Resumo do cumprimento dos valores legais (Fonte: Rede de Qualidade do Ar) 583

Tabela 4.101 – Índice de qualidade do ar em 2021, 2022, 2023 e 2024 – zona do Oeste, Vale do Tejo e Península de Setúbal (Fonte: https://qualar.apambiente.pt/) 584

Tabela 4.102 – Caracterização das massas de água (Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3, 3º ciclo) 592

Tabela 4.103 – Regime do caudal ecológico da barragem do Alto Rabagão (Fonte: PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027) 595

Tabela 4.104 – Precipitação média anual para o ano húmido, médio e seco nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1930 – 2015) 596

Tabela 4.105 – Precipitação média mensal e anual para o ano médio, nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1930 – 2015) 596

Tabela 4.106 – Escoamento em regime natural médio anual para o ano húmido, médio e seco nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1930 – 2015) 597

Tabela 4.107 – Escoamento em regime natural mensal e anual para o ano médio, nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1930 – 2015) 597

Tabela 4.108 – Escoamento médio mensal e anual para o ano médio, nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1989 – 2015) 598

Tabela 4.109 – Valores do WEI+ mensal e anual, nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1989 – 2015) 599

Tabela 4.110 – Pressões qualitativas pontuais na área de estudo (Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3, 3º ciclo) 601

Tabela 4.111 – Pressões qualitativas difusas na área de estudo (Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3, 3º ciclo) 601

Tabela 4.112 – Pressões quantitativas – captações de água superficial para abastecimento público, na área de estudo (Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3, 3º ciclo, APA – ARH-Norte) 603

Tabela 4.113 – Pressões quantitativas – captações de água superficial para rega, na área de estudo

(Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3 3º ciclo) 603

Tabela 4.114 – Pressões quantitativas – captações de água superficial com TURH, na área de estudo (Fonte: PGRH-RH3 3º ciclo, APA – ARH-Norte) 603

Tabela 4.115 – Pressões quantitativas – captações de água superficial para o setor da indústria e energia, na área de estudo (Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3, 3º ciclo) 604

Tabela 4.116 – Classificação do estado das massas de água na área de estudo 607

Tabela 4.117 – Zonas Designadas para Proteção de Espécies Aquáticas de Interesse Económico (Águas piscícolas) 610

Tabela 4.118 – Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens 612

Tabela 4.119 – Características das estações de monitorização da qualidade da água selecionadas (Fonte: SNIRH) 615

Tabela 4.120 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/09 – Albufeira do Alto Rabagão (Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima) 616

Tabela 4.121 – Avaliação dos dados de qualidade da água da Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, em 2022 (Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima) 617

Tabela 4.122 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, em 2023 (Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima) 618

Tabela 4.123 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/13C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, em 2022 (Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima) 621

Tabela 4.124 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, em 2023 (Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima) 622

Tabela 4.125 – Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte): Estação 03J/09 – Albufeira do Alto Rabagão 626

Tabela 4.126 – Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte): Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, em 2022 628

Tabela 4.127 – Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte): Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, em 2023 629

Tabela 4.128 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, (Poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico) em 2022 630

Tabela 4.129 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, (Poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico) em 2023 631

Tabela 4.130 – Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte): Estação 03J/13C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, em 2022 633

Tabela 4.131 – Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte): Estação 03J/13C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, em 2023 634

Tabela 4.132 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/13C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, (Poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico) em 2022 635

Tabela 4.133 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/13C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, (Poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico) em 2023 636

Tabela 4.134 – Avaliação dos parâmetros microbiológicos na albufeira do Alto Rabagão, segundo o Anexo I (Águas interiores) do Decreto – Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, em 2022 637

Tabela 4.135 – Dados de qualidade da água bruta da Captação da ETA da albufeira do Alto Rabagão (Fonte: SNIRH) 638

Tabela 4.136 – Evolução do estado trófico da albufeira do Alto Rabagão 641

Tabela 4.137 – Evolução do estado de poluição microbiológica e orgânica da albufeira do Alto Rabagão, segundo o critério das características de qualidade da água para usos múltiplos (SNIRH). 641

Tabela 4.138 – Localização, quimismo e indicações terapêuticas da água mineral HM 37: Caldas Santas de Carvalhelhos 646

Tabela 4.139 – Características físico-químicas da água mineral HM 37: Caldas Santas de Carvalhelhos 646

Tabela 4.140 – Disponibilidade hídrica das massas de água subterrânea na RH2 e RH3 650

Tabela 4.141 – Pressões qualitativas pontuais das massas de água subterrânea intercetadas pelo projeto 650

Tabela 4.142 – Pressões qualitativas difusas das massas de água subterrânea intercetadas pelo projeto 651

Tabela 4.143 – Captações subterrâneas 652

Tabela 4.144 – Pontos de água 655

Tabela 4.145 – Classificação do estado das massas de água subterrânea intercetadas pelo projeto 658

Tabela 4.146 – Características da estação de monitorização da qualidade da água selecionada 659

Tabela 4.147 – Dados obtidos na estação de monitorização de recursos hídricos subterrâneos (2019 – 2023) 662

Tabela 4.148 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 32/N1 664

Tabela 4.149 – Classificação da qualidade da água subterrânea nas estações de monitorização analisadas, segundo o SNIRH 665

Tabela 5.1 – Resumo de dados de implantação do projeto 671

Tabela 5.2 – Síntese das movimentações de terras previstas no projeto da central solar (componente terrestre) 697

Tabela 5.3 – Síntese das profundidades de escavação previstas nos edifícios da central solar (componente terrestre) 698

Tabela 5.4 – Síntese das movimentações de terras e profundidades de escavação previstas no projeto do BESS 700

Tabela 5.5 – Síntese das movimentações de terras previstas no projeto do parque eólico (componente terrestre) 701

Tabela 5.6 – Síntese da ocupação de áreas pelo projeto da central solar, na zona terrestre 705

Tabela 5.7 – Síntese da ocupação de áreas pelo projeto do parque eólico, na zona terrestre 709

Tabela 5.8 – Áreas de afetação temporária a permanente de solos com capacidade de uso elevada pelo elementos do projeto do parque eólico 710

Tabela 5.9 – Representatividade de ocupação dos elementos do projeto solar fotovoltaico por classe de uso e ocupação do solo 713

Tabela 5.10 – Representatividade por classe e grande classe de uso e ocupação do solo 714

Tabela 5.11 – Distâncias mais próximas a habitações 720

Tabela 5.12 – Representatividade de ocupação dos elementos do projeto por classe de uso e ocupação do solo 723

Tabela 5.13 – Distâncias mais próximas a recetores sensíveis 724

Tabela 5.14 – Representatividade de ocupação dos elementos do projeto do parque eólico por classe de uso e ocupação do solo 725

Tabela 5.15 – Representatividade por classe e grande classe de uso e ocupação do solo 727

Tabela 5.16 – Distâncias mais próximas a habitações 730

Tabela 5.17 – Ocupação do solo nos troços da LAT e aspetos sensíveis da envolvente 734

Tabela 5.18 – Estimativa dos níveis sonoros de referência emitidos por equipamentos de construção civil 743

Tabela 5.19 – Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz 745

Tabela 5.20 – Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz 748

Tabela 5.21 – Níveis de referência para Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz 752

Tabela 5.22 – Áreas afetadas (em hectares) pelas diversas áreas de estaleiro associadas à central flutuante, por unidade da vegetação/habitat. 757

Tabela 5.23 - Áreas afetadas (em hectares) pelas infraestruturas permanentes associadas à central flutuante em meio terrestre, por unidade da vegetação/habitat. 758

Tabela 5.24 – Espécies de aves elencadas para a área de estudo, que apresentam estatuto de conservação desfavorável e nível de sensibilidade à colisão e eletrocussão com linhas elétricas (ICNF, 2019) (Ocorrência: C - confirmada X – potencial. Estatuto: VU – Vulnerável, EN – Em Perigo, CR – Criticamente em Perigo [Almeida *et al.*, 2022]). 763

Tabela 5.25 – Áreas afetadas (em hectares) pelas infraestruturas associadas ao parque eólico, por unidade da vegetação/habitat. 768

Tabela 5.26 – Unidades da vegetação (área em hectares) e habitats com afetação permanente por aerogerador. 769

Tabela 5.27 **–** Lista das espécies de aves com mais eventos de mortalidade em parques eólicos em Portugal Continental (adaptado de Marques *et al.*, 2018 e Ribeiro *et al.,* 2022) (Ocorrência no PE: C – Confirmada, X – Possível). 773

Tabela 5.28 – Risco de mortalidade em parques eólicos para as espécies que ocorrem em Portugal continental (adaptado de Rodrigues *et al.*, 2015, com base nos dados de mortalidade disponíveis em Eurobats, 2018). 776

Tabela 5.29 – Unidades de vegetação identificadas nos troços alternativos para a Linha Elétrica, a 60kV. 788

Tabela 5.30 – Espécies de aves elencadas para a área de estudo, que apresentam estatuto de conservação desfavorável e nível de sensibilidade à colisão e eletrocussão com linhas elétricas (ICNF, 2019) (Ocorrência: C - confirmada X – potencial. Estatuto: VU – Vulnerável, EN – Em Perigo, CR – Criticamente em Perigo [Almeida *et al.*, 2022]). 790

Tabela 5.31 – Classes de espaço atravessadas pelos elementos do projeto da CSF 793

Tabela 5.32 – Classes de espaço atravessadas pelos elementos do projeto do BESS. 799

Tabela 5.33 – Classes de espaço atravessadas pelos elementos do projeto do parque eólico 801

Tabela 5.34 – Classes de espaço atravessadas pelos troços da LAT 806

Tabela 5.35 – Classes de Reserva Ecológica Nacional (REN) ocupadas pelos elementos da central solar flutuante 810

Tabela 5.36 – Áreas de Perímetro Florestal do Barroso ocupadas pelos elementos do projeto eólico 814

Tabela 5.37 – Classes de Reserva Ecológica Nacional (REN) ocupadas pelos elementos do parque eólico 814

Tabela 5.38 – Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de construção 817

Tabela 5.39 – Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído (fase de exploração) 819

Tabela 5.40 – Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de exploração – sem medidas 822

Tabela 5.41 – Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de exploração – com medidas 825

Tabela 5.42 – Elementos de projeto e respetivas alturas consideradas 830

Tabela 5.43 – Análise das visibilidades e magnitude da intrusão visual gerada pelo parque eólico, para observadores permanentes (aglomerados populacionais) afetados 836

Tabela 5.44 – Síntese da intrusão visual gerada pelo parque eólico nos aglomerados populacionais 837

Tabela 5.45 – Avaliação de impactes visuais em fase de construção 840

Tabela 5.46 – Caracterização da vulnerabilidade do projeto a alterações climáticas 855
Tabela 6.1 – Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz 906
Tabela 6.2 – Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz 910
Tabela 6.3 – Níveis de referência para Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz 914
Tabela 6.4 – Limite de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz 918
Tabela 6.5 – Limites de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz 923
Tabela 7.1 – Recomendações a introduzir no Projeto de Execução da LAT 924
Tabela 8.1 – Comparação entre os troços 3A e 3B. 944
Tabela 8.2 – Comparação entre os troços 5A e 5B 949
Tabela 8.3 – Comparação entre os troços 8A e 8B 953
Tabela 8.4 – Comparação entre os troços 10A e 110B 957
Tabela 8.5 – Comparação entre o corredor norte e sul 961
Tabela 9.1 – Escala de Braun-Blanquet. 966
Tabela 9.2 – Localização dos pontos de monitorização de ruído 982
Tabela 9.3 – Estações de amostragem 984
Tabela 9.4 – Parâmetros a monitorizar na qualidade da água 986
Tabela 9.5 – Parâmetros a monitorizar nos sedimentos 987

Figuras

Figura 1.1 – Delimitação da área de Estudo (AE) considerada no EGCA 12
Figura 3.1 – Enquadramento geográfico e administrativo do projeto 68
Figura 3.2 – Áreas sensíveis na AE e envolvente 70
Figura 3.3 – Esquema geral simplificado do Projeto Híbrido de Alto Rabagão 73
Figura 3.4 – Dados albufeira de Alto Rabagão em junho de 2024 (Fonte: https://snirh.apambiente.pt, consultado pela última vez em 01/07/2024) 76
Figura 3.5 – Evolução da cota na Albufeira do Alto Rabagão (Fonte: https://snirh.apambiente.pt, consultado pela última vez em 01/07/2024) 77
Figura 3.6 – Estimativa da área inundada para os diferentes níveis de enchimento da barragem sobre a carta militar do ano 1953 79
Figura 3.7 - Albufeira no nível de pleno armazenamento em data 08/10/2023. 80
Figura 3.8 - Previsão da aparência da albufeira no nível mínimo histórico. 80
Figura 3.9 - Previsão da aparência da albufeira para o NmE. 81

Figura 3.10 – Área útil para a implantação da central solar flutuante 82
Figura 3.11 - Exemplo de sistema comercial Sul *Landscape*. 82
Figura 3.12 - Exemplo comercial de sistema Este-Oeste *Portrait*. 83
Figura 3.13 - Exemplo comercial de sistema Este-Oeste *Landscape*. 83
Figura 3.14 – Exemplos de alternativas de desenho dos Módulos de Energia. 84
Figura 3.15 – Exemplo de uma das alternativas de desenho preliminares na fase inicial do processo (descartada). 85
Figura 3.16 – Distribuição final das ilhas com configuração elétrica e potência. 86
Figura 3.17 – Alternativas para traçado dos cabos de ligação ao PS e respetivo ponto de passagem água-terra. 87
Figura 3.18 – Solução para garantir a navegabilidade sobre a rede interna de MT. 88
Figura 3.19 – Traçado da vala de cabos entre o ponto de transição água-terra e o PS. 89
Figura 3.20 – Localização do Posto de Seccionamento em fase de anteprojeto. 90
Figura 3.21 – Localização do Posto de Seccionamento em fase de projeto de execução. 91
Figura 3.22 – Alternativas para o conjunto subestação, unidade de armazenamento e edifício de O&M fora do Regime Florestal (apresentado a verde na imagem). 93
Figura 3.23 – Planta da central solar flutuante 98
Figura 3.24 – Ilustração de uma parte do canal de navegação 99
Figura 3.25 – Exemplo ilustrativo de uma linha de sinalização e segurança 99
Figura 3.26 – Esquema do dimensionamento do sistema flutuante 103
Figura 3.27 – Exemplo de diferentes sistemas flutuantes passiveis de ser aplicados no projeto 104
Figura 3.28 – Detalhes e exemplos de corredores de serviço 105
Figura 3.29 – Exemplos de corredores, pontões perimetrais e outros elementos complementares (ilha I) 106
Figura 3.30 – Exemplo ilustrativo do sistema elétrico de uma ilha flutuante (ilha I) 107
Figura 3.31 – Exemplos de soluções de amarração e ancoragem 109
Figura 3.32 – Exemplo do detalhe do sistema de amarração e ancoragem da ilha I 110
Figura 3.33 – Painéis solares 112
Figura 3.34 – Inversores previstos no projeto 113
Figura 3.35 – Postos de transformação previstos no projeto 115
Figura 3.36 – Cabo usado na transição água-terra 117
Figura 3.37 – Alçado lateral do Posto de Seccionamento 120
Figura 3.38 – Planta geral da subestação 130

Figura 3.39 – Pormenor da localização do depósito de óleo 133
Figura 3.40 – Esquema-tipo de um estaleiro de produção e lançamento das ilhas, aplicado ao estaleiro 1A 138
Figura 3.41 – Esquema-tipo de um estaleiro de armazenamento pré-montagem, aplicado ao estaleiro 2A 139
Figura 3.42 – Planta do estaleiro 3A e respetivos taludes 141
Figura 3.43 – Planta do estaleiro 3D e respetivos taludes 142
Figura 3.44 – Planta do estaleiro 3E e respetivos taludes 142
Figura 3.45 – Planta dos estaleiros 3D (esquerda) e 4B (direita) 143
Figura 3.46 – Perfil tipo dos acessos a criar 144
Figura 3.47 – Acesso ao Posto de Seccionamento (cima) e ao edifício de O&M da CSF (baixo) 145
Figura 3.48 – Acesso ao Edifício O&M da subestação e à Subestação do Alto Rabagão 33/60kV 145
Figura 3.49 – Acesso ao Estaleiro 3A e 3E e Área A (estaleiros 1A e 2A) 146
Figura 3.50 – Acesso ao estaleiro 3B e áreas B (estaleiros 1B e 2B), C (estaleiros 1C e 2C) e D (estaleiros 1D e 2D) 147
Figura 3.51 – Exemplo de uma área de armazenagem previstos para os estaleiros do tipo 2 ou 3 161
Figura 3.52 – Exemplo de uma zona de lançamento de estruturas pesadas sobre uma barragem 162
Figura 3.53 – Exemplo de uma área de montagem das subestruturas sobre carris antes do lançamento à água 163
Figura 3.54 – Exemplo de uma área de montagem, lançamento manual e montagem em água 163
Figura 3.55 – Exemplo do processo do lançamento à água de PT com 24,5 Ton 164
Figura 3.56 – Localização do BESS sobre fotografia aérea 170
Figura 3.57 – Composição típica dos contentores de baterias 175
Figura 3.58 – Unidade de Conversão de Potência 175
Figura 3.59 – Ilha de Potência 176
Figura 3.60 – Detalhe das fundações dos contentores 181
Figura 3.61 – Drenagem da plataforma do BESS 182
Figura 3.62 – Enquadramento do parque eólico em estudo 188
Figura 3.63 - Esquema geral do aerogerador tipo a instalar 190
Figura 3.64 – Distribuição típica do equipamento na nacele 190
Figura 3.65 – Rede de acessos do parque eólico e pontos de acesso a partir das estradas M520 e CM1035 e identificação das três alternativas de acessos ao grupo de aerogeradores a oeste 196
Figura 3.66 – Esquema das vias de acesso, perfis transversais tipo 198

Figura 3.67 – Plataformas de armazenamento e montagem 200

Figura 3.68 – Esquema de vala adotada para a RSMT do parque eólico 203

Figura 3.69 – Traçado da RSMT do parque eólico 205

Figura 3.70 – Esquema dos circuitos de controlo e comunicação do parque eólico 207

Figura 3.71 – Fotografias ilustrativas de atividades características da fase de construção de um parque eólico 213

Figura 3.72 – Exemplo da conclusão da instalação de um parque eólico 213

Figura 4.1 – Unidades morfo-estruturais da Península Ibérica (Ribeiro *et al. 1979).* 230

Figura 4.2 – Localização do projeto no esquema dos domínios tectono-estratigráficos de Portugal Continental, adaptado da Carta Geológica de Portugal (à escala de 1/1.000.000) (LNEG, 2010). 231

Figura 4.3 – Localização do projeto na Carta Hipsométrica do Atlas do Ambiente, para os concelhos atravessados pelo projeto (APA – SNIAmb, www.sniamb.apambiente.pt/webatlas). 234

Figura 4.4 – Litologias dominantes presentes na área de estudo (APA – https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador) 235

Figura 4.5 – Localização dos recursos geológicos e energéticos identificados pela DGEG (consultado a 20/09/2024). 242

Figura 4.6 – Localização das ocorrências minerais identificados na área de estudo segundo o SIORMINP (Fonte: SIORMINP-LNEG) 245

Figura 4.7 – Localização do projeto na Carta Neotectónica de Portugal à escala original de 1/1 000 000 (Cabral,1988, 1993). 248

Figura 4.8 – Carta de Isossistas de Intensidade Máxima. 250

Figura 4.9 – Carta de Zonas de Intensidade Sísmica Histórica. 251

Figuras 4.10 e 4.11 – Enquadramento do corredor sobre zonamento sísmico em Portugal Continental, segundo o Eurocódigo 8. 252

Figura 4.12 – Carta Litológica 253

Figura 4.13 – Carta de Solos 255

Figura 4.14 – Carta de Capacidade de Uso de Solo 257

Figura 4.15 – Taxa de desemprego (Série 2021 - %) por Local de residência (NUTS - 2013) e sexo, Trimestral (Fonte: INE) 274

Figura 4.16 – População desempregada (n.º - milhares) (Fonte: INE) 275

Figura 4.17 – N.º de desempregados nos concelhos de Vieira do Minho, Boticas e Montalegre - 2023 (Fonte: INE) 277

Figura 4.18 – Representação gráfica do n.º de desempregados por faixa etária, de janeiro a dezembro de 2023, no concelho de Vieira do Minho (Fonte: IEFP) 278

Figura 4.19 – Representação gráfica do n.º de desempregados por faixa etária, de janeiro a dezembro

de 2023, no concelho de Boticas (Fonte: IEFP) 279

Figura 4.20 – Representação gráfica do n.º de desempregados por faixa etária, de janeiro a dezembro de 2023, no concelho de Montalegre (Fonte: IEFP) 280

Figura 4.21 – Representação gráfica do n.º de desempregados por nível escolar, de janeiro a dezembro de 2023, no concelho de Vieira do Minho (Fonte: IEFP) 281

Figura 4.22 – Representação gráfica do n.º de desempregados por nível escolar, de janeiro a dezembro de 2023, no concelho de Boticas (Fonte: IEFP) 282

Figura 4.23 – Representação gráfica do n.º de desempregados por nível escolar, de janeiro a dezembro de 2023, no concelho de Montalegre (Fonte: IEFP) 283

Figura 4.24 – Sobreposição do projeto ao Sítio do Barroso 291

Figura 4.25 – Empreendimentos turísticos e alojamentos locais na área de estudo e envolvente (Fonte: TdP) 295

Figura 4.26 – N.º de apoios e % de apoios por classe de uso e ocupação do solo 301

Figura 4.27 – Evolução da esperança média de vida à nascença em Portugal, 1999-2001 a 2018-2020, por sexo (à esquerda), e em Portugal e NUTS II, 1999-2001 e 2018-2020 (à direita) (Fonte: PNS 2030) 322

Figura 4.28 - – Evolução da esperança média de vida aos 65 anos em Portugal, 1999-2001 a 2018-2020, por sexo (à esquerda), e em Portugal e NUTS II, 1999-2001 e 2018-2020 (à direita) (Fonte: PNS 2030). 323

Figura 4.29 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos (Fonte: Extraído do Perfil Local de Saúde 2017 - ACeS Gerês/Cabreira) 327

Figura 4.30 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos (Fonte: Extraído do Perfil Local de Saúde 2018 - ACeS Alto Tâmega e Barroso) 327

Figura 4.31 – Levantamentos florísticos 332

Figura 4.32– Locais de amostragem da avifauna (adaptado de Quadrante, 2024a). 334

Figura 4.33 – Locais de amostragem de morcegos (adaptado de Quadrante, 2024b). 335

Figura 4.34 – Percursos de amostragem direcionados para lobo (adaptado de Bioinsight&Ecoa [2024]). 336

Figura 4.35 – Locais de amostragem de armadilhagem fotográfica (adaptado de Bioinsight&Ecoa [2024]). 337

Figura 4.36 – Transectos de amostragem direcionados para mamíferos não voadores (exceto lobo) e répteis). 338

Figura 4.37 – Enquadramento da área de estudo em áreas classificadas. 342

Figura 4.38 – Enquadramento da área de estudo no zonamento da reserva da Biosfera. 343

Figura 4.39 – Arvoredo de interesse público e corredores ecológicos na área de estudo. 344

Figura 4.40– Famílias de flora mais bem representadas na área de estudo. 347

Figura 4.41 – Localização das espécies RELAPE identificadas na área de estudo 349

Figura 4.42 – Localização das espécies exóticas invasoras identificadas na área de estudo. 354

Figura 4.43 – Famílias de peixes representadas no elenco específico da área de estudo. 356

Figura 4.44– Famílias de anfíbios representadas no elenco específico da área de estudo. 357

Figura 4.45– Famílias de répteis representadas no elenco específico da área de estudo 358

Figura 4.46 – Famílias de mamíferos representadas no elenco específico da área de estudo 359

Figura 4.47 – Alcateias de lobo existentes na área de estudo e sua envolvente. (Fonte: Pimenta *et al.*, 2005) 361

Figura 4.48 – Zonas de presença de lobo na área de estudo, entre agosto de 2022 e julho de 2023 (adaptado de Bioinsight & Ecoa, 2024). 362

Figura 4.49 – Resultado espacial da estimativa de densidade de lobo para a área de estudo através do método SCR – spatial capture-recapture (adaptado de Bioinsight & Ecoa, 2024). 364

Figura 4.50 – Densidade média (indivíduos/100 Km2) de lobo, corço e javali estimada para área de estudo através do modelo Space-to-Event (STE) (adaptado de Bioinsight & Ecoa, 2024). 365

Figura 4.51 – Atividade média por mês (nº de encontros/h) na área do Projeto Híbrido de Alto Rabagão (Central, PE e LE) e área Controlo (CO) (adaptado de Quadrante, 2024b). 369

Figura 4.52 – Atividade média por local de amostragem (nº de encontros/h) do Projeto Híbrido do Alto Rabagão (central, PE e LE) e área Controlo (CO) (adaptado de Quadrante, 2024b). 370

Figura 4.53 – Abundância média de morcegos nos locais de amostragem do Projeto Híbrido do Alto Rabagão (central, PE e LE) e área Controlo (CO) (adaptado de Quadrante, 2024b). 370

Figura 4.54 – Média da temperatura do ar por mês, na área do Projeto Híbrido do Alto Rabagão (central, PE e LE) e área Controlo (CO) (Quadrante, 2024b). 371

Figura 4.55 – Número de encontros registados na área do Parque Eólico integrado no Projeto Híbrido do Alto Rabagão, ao nível do solo e em altura (adaptado de Quadrante, 2024b). 372

Figura 4.56 – Abrigos de morcegos de importância regional e/ou local conhecidos na área de estudo ou na sua envolvente. 373

Figura 4.57 – Famílias de mamíferos representadas no elenco específico da área de estudo 375

Figura 4.58 – Áreas críticas e muito críticas para as aves na área de estudo e sua envolvente (Fonte: ICNF [2019], ICNF e CIBIO [2020]). 377

Figura 4.59 – Registos de rapinas e outras planadoras, em percentagem (adaptado de Quadrante, 2024a) 379

Figura 4.60 – Comportamentos de rapinas e outras planadoras, em percentagem (comportamentos em território: voos de caça, *soaring*, pousado e *display)* (adaptado de Quadrante, 2024a) 380

Figura 4.61 – Localização do PP de Vilarinho Seco face aos elementos de projeto 401

Figura 4.62 – Localização da área de estudo e área de projeto na Carta Síntese do PROF de Entre Douro e Minho 420

Figura 4.63 – Localização da área de estudo e área de projeto na Carta Síntese do PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro 423

Figura 4.64 – Perigosidade de incêndio na área de implantação da subestação, BESS e edifício de O&M da subestação (Fonte: ICNF) 446

Figura 4.65 – Perigosidade de incêndio na área de implantação do PS (Fonte: ICNF) 447

Figura 4.66 – Perigosidade de incêndio na área de implantação do edifício de O&M da central (Fonte: ICNF) 448

Figura 4.67 – Relação do projeto com as faixas de gestão de combustível dos PMDFCI 450

Figura 4.68 – Esquema da zona de proteção imediata e alargada (Fonte: Anexo I da Portaria n.º 133/2007, de 26 de janeiro) 451

Figura 4.69 – Regime Florestal na área de implantação da subestação, BESS e edifício de O&M da subestação (Fonte: ICNF) 454

Figura 4.70 – Regime Florestal na área de implantação do PS (Fonte: ICNF) 455

Figura 4.71 – Regime Florestal na área de implantação do edifício de O&M da central (Fonte: ICNF) 456

Figura 4.72 – Corredores ecológicos 468

Figura 4.73 – Projetos em curso da EDP e EDP Renováveis 470

Figura 4.74 – Unidades de paisagem na área de estudo avaliada 488

Figura 4.75 - Embarcação utilizada no levantamento hidrográfico. 515

Figura 4.76 - Áreas de implantação do projeto avaliadas no levantamento geofísico inicial (note-se que nesta fase a ocupação pelas plataformas flutuantes anda tinha sofridos os ajustes decorrentes da fase de Aditamento) 515

Figura 4.77 – Edificações no aglomerado existente 517

Figura 4.78 - Dispersão dos muros – zona noroeste 518

Figura 4.79 - Dispersão dos muros – zona nordeste 518

Figura 4.80 – Dispersão dos muros – zona sueste 519

Figura 4.81 - Dispersão dos muros – zona sudoeste 519

Figura 4.82 - Localização dos caminhos viários e pedestres identificados 520

Figura 4.83 - Zona agrícola ainda com os camalhões visíveis. (A estrutura entre as duas áreas poderia ser um armazém agrícola dadas as suas dimensões e configuração) 520

Figura 4.84 - Possíveis pontes 521

Figura 4.85 - Rede hídrica primária 521
Figura 4.86 - Perspetiva sobre o povoamento 522
Figura 4.87 - Perspetiva sobre uma das possíveis pontes 522
Figura 4.88 - Vista geral da ocupação da área de estudo 523
Figura 4.89 - Visão geral dos alvos identificados na área de levantamento 524
Figura 4.90 – Áreas sem informação topo-batimétrica em sede do EIA inicial 525
Figura 4.91 – Pontos de ancoragem na área de estudo complementar 527
Figura 4.92 – Um dos mergulhadores a preparar a imersão 534
Figura 4.93 – Esquema representativo das áreas temáticas e setores representativos 544
Figura 4.94 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município de Montalegre até ao final do século (Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre (dezembro, 2016)) 548
Figura 4.95 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município de Boticas até ao final do século (Fonte: Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas – março 2024) 549
Figura 4.96 – Projeção das anomalias da temperatura média anual (°C), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século (Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre (dezembro, 2016)) 550
Figura 4.97 – Anomalias da média mensal de temperatura máxima para: (a) RCP4.5 [modelo 2] e (b) RCP8.5 [modelo 2] (Fonte: Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas – março 2024) 550
Figura 4.98 – Projeção das anomalias dos indicadores e índices de extremos para a temperatura, para ambos os modelos e cenários, até ao final do século. (Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre (dezembro, 2016)) 551
Figura 4.99 – Projeções climáticas dos valores extremos de temperatura para o cenário atual e futuros [modelo 2]: (a) Frequência das ondas de calor; (b) Duração média da onda de calor; (c) Número médio de dias de verão; (d) Número médio de dias muito quentes; (e) Número médio de dias de geada; (f) Número médio de noites tropicais (Fonte: Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas – março 2024) 552
Figura 4.100 – Projeção das anomalias da precipitação média anual (mm), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Montalegre (Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre (dezembro, 2016)) 553
Figura 4.101 – Precipitação média anual no clima atual e nos cenários futuros (Fonte: Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas – março 2024) 553
Figura 4.102 – Pojeção das anomalias dos indicadores de extremos para a precipitação, para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Montalegre (Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre (dezembro, 2016)) 553
Figura 4.103 – Número médio de dias de chuva [modelo 2] (Fonte: Plano Municipal da Ação Climática

(PMAC) de Boticas – março 2024) 554

Figura 4.104 – Clima de Portugal Continental, segundo a classificação de Koppen (Fonte: IPMA) 556

Figura 4.105 – Representação geográfica das estações climatológicas estudadas 558

Figura 4.106 – Representação gráfica dos dados de temperatura na estação climatológica de Cabril 560

Figura 4.107 – Cenários RCP4.5 da temperatura média - média temporal anual – Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima) 561

Figura 4.108 – Cenários RCP8.5 da temperatura média - média temporal anual – Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima) 562

Figura 4.109 – Cenários RCP4.5 da temperatura média - média temporal anual – Ave (Fonte: Portal do Clima) 563

Figura 4.110 – Cenários RCP8.5 da temperatura média - média temporal anual – Ave (Fonte: Portal do Clima) 564

Figura 4.111 – Precipitação (mm) na estação de Cabril (Fonte: IPMA); 565

Figura 4.112 – Cenários RCP4.5 para a precipitação acumulada (mm) na sub-região do Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima) 566

Figura 4.113 – Cenários RCP8.5 para a precipitação acumulada (mm) na sub-região do Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima) 567

Figura 4.114 – Cenários RCP4.5 para a precipitação acumulada (mm) na sub-região do Ave (Fonte: Portal do Clima) 568

Figura 4.115 – Cenários RCP8.5 para a precipitação acumulada (mm) na sub-região do Ave (Fonte: Portal do Clima) 569

Figura 4.116 – Emissões totais (kton) nos concelhos de Boticas, Montalegre e Vieira do Minho, no ano de 2019 571

Figura 4.117 – Emissões totais (kton) por poluente em 2019, nos concelhos abrangidos pelo projeto 571

Figura 4.118 – Localização da estação de monitorização da qualidade do ar (Fonte: https://qualar.apambiente.pt/) 581

Figura 4.119 – Índice de qualidade do ar na zona do Interior Norte por ano (Fonte: https://qualar.apambiente.pt/) 585

Figura 4.120 – Índice de qualidade do ar na zona do Interior Norte no somatório dos anos em análise (Fonte: https://qualar.apambiente.pt/) 585

Figura 4.121 – Enquadramento da área de estudo nas Regiões Hidrográficas 587

Figura 4.122 – Enquadramento da área de estudo nas sub-bacias hidrográficas da RH2 e RH3 589

Figura 4.123 – Principais linhas de água da área de estudo 590

Figura 4.124 – Identificação das massas de água superficiais da área de estudo (Fonte: SNIAmb, APA) 591

Figura 4.125 – Albufeira do Alto Rabagão 594

Figura 4.126 – Barragem do Alto Rabagão 594

Figura 4.127 – Extrato do Quadro 5.4 da Parte 4 (Cenários Prospetivos) do PGRH-RH2, 3º ciclo (2022 – 2027) 600

Figura 4.128 – Extrato do Quadro 5.4 da Parte 4 (Cenários Prospetivos) do PGRH-RH3, 3º ciclo (2022 – 2027) 600

Figura 4.129 – Esquema conceptual do sistema de classificação do estado das águas superficiais (Fonte: PGRH – RH2 e RH3, 3º ciclo de planeamento (2022-2027)) 607

Figura 4.130 – Localização das estações de monitorização da qualidade da água superficial e seu enquadramento face ao projeto 614

Figura 4.131 – Perfil de temperatura na estação 1 (03J/17P) 620

Figura 4.132 – Perfil de oxigénio dissolvido na estação 1 (03J/17P) 620

Figura 4.133 – Perfil de temperatura na estação 2 (03J/13P) 623

Figura 4.134 – Perfil de oxigénio dissolvido na estação 2 (03J/13P) 624

Figura 4.135 – Critérios de classificação do estado trófico de lagos e albufeiras, segundo OECD, 1982 640

Figura 4.136 – Unidades hidrogeológicas de Portugal Continental 645

Figura 4.137 – Carta geológica da concessão da água mineral HM 37: Caldas Santas de Carvalhelhos. (Adaptada das folhas 6A e 6B da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, LNEG-1982, 1969 e da folha 2 da Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000, LNEG-2000) 648

Figura 4.138 – Massas de água subterrânea na RH2 e na RH3 com interesse para a área de estudo 649

Figura 4.139 – Localização da estação de monitorização da qualidade da água subterrânea e seu enquadramento face ao projeto 660

Figura 5.1 – Área ocupada (ha) por cada grandes classes de uso e ocupação do solo 715

Figura 5.2 – Área ocupada (ha) por cada classe de uso e ocupação do solo 724

Figura 5.3 – Área ocupada (ha) por cada classe de uso e ocupação do solo 728

Figura 5.4 – Área total ocupada (%) pelas grandes classes de uso e ocupação do solo nos troços em estudo 735

Figura 5.5 – Síntese das ocupações temporária e permanente do projeto 740

Figura 5.6 – Património Subaquático e pontos de ancoragem 843

Figura 9.1 – Estações de amostragem da monitorização da qualidade da água, na albufeira do Alto Rabagão 985

Fotografias

Fotografia 4.1 - Albufeira do Alto Rabagão 226

Fotografia 4.2 – Tomada de vista junto à capela de S. António (Atilhó) em direção a parte do sistema montanhoso onde se pretende instalar novos aerogeradores; à direita, em plano intermédio observa-se a elevação onde se insere o vértice geodésico de Bezerreira (a 1057m de altitude) 226

Fotografia 4.3 – Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal (Vila da Ponte) 309

Fotografia 4.4 – Tecido edificado descontínuo (Telhado) 310

Fotografia 4.5 – Tecido edificado descontínuo esparso (periferia de Vilarinho de Negrões) 310

Fotografia 4.6 – Instalações agrícolas 311

Fotografia 4.7 – Infraestruturas de produção de energia renovável (Barragem do Alto Rabagão) 311

Fotografia 4.8 – Infraestruturas de transformação de tensão (Subestação de Frades) 312

Fotografia 4.9 – Rede viária e espaços associados (EN103) 312

Fotografia 4.10 – Pedreiras 313

Fotografia 4.11 – Parques e jardins (Boticas Parque) 313

Fotografia 4.12 – Outras equipamentos e instalações turísticas (CelticPark) 314

Fotografia 4.13 – Culturas temporárias de sequeiro e regadio (plantação de milho) 314

Fotografia 4.14 – Mosaicos culturais e parcelares complexos 315

Fotografia 4.15 – Agricultura com espaços naturais e seminaturais 315

Fotografia 4.16 – Pastagens melhoradas 316

Fotografia 4.17 – Florestas de outros carvalhos 316

Fotografia 4.18 – Florestas de castanheiro 317

Fotografia 4.19 – Florestas de eucalipto 317

Fotografia 4.20 – Florestas de espécies invasoras (mimosa) 318

Fotografia 4.21 – Florestas de outras folhosas (galeria ripícola) 318

Fotografia 4.22 – Florestas de pinheiro-bravo 319

Fotografia 4.23 – Florestas de outras resinosas (florestas de cedro) 319

Fotografia 4.24 – Matos 320

Fotografia 4.25 – Cursos de água naturais (rio Rabagão) 320

Fotografia 4.26 – Albufeiras de barragens (albufeira da barragem do Rabagão) 321

Fotografia 4.27 – Exemplos de registos fotográficos de lobo obtidos na área de estudo (adaptado de Bioinsight & Ecoa, 2024) 362

Fotografia 4.28 – Registo fotográfico de crias/juvenis de lobo (adaptado de Bioinsight & Ecoa, 2024).

.....365

Fotografia 4.29 – rio Rabagão, a jusante da barragem do Cambêdo (Barragem da Venda Nova).....477

Fotografia 4.30 – rio Rabagão – albufeira da Venda Nova.....478

Fotografia 4.31 – Capela de Santo António, próximo da povoação Atilhó.....478

Fotografia 4.32 – Povoação Perafita - tomada de vista em direção a sul, vislumbrando-se a albufeira do Alto do Rabagão e a sua margem sul.....479

Fotografia 4.33 – EN103, próximo da povoação de Pisões.....479

Fotografia 4.34 – Povoação Alturas do Barroso.....479

Fotografia 4.35 – Povoação Negrões - tomada de vista em direção a norte-oeste, vislumbrando-se a Albufeira do Rabagão e a sua margem norte.....479

Fotografia 4.36 – Igreja Paroquial de Alturas do Barroso.....480

Fotografia 4.37 – Parque de Campismo de Penedones – Aquabarroso - tomada de vista em direção a sul, vislumbrando-se a Albufeira do Rabagão e a sua margem sul.....480

Peças Desenhadas

Nº de Ordem	Desenho
1	Esboço Corográfico
2	Implantação do Projeto
2A	Implantação do Projeto – áreas de ocupação temporária
2B	Implantação do Projeto – áreas de ocupação permanente
3	Análise Hipsométrica e Fisiográfica
3A	Hidrografia
4	Carta de Declives
5	Carta Geológica de Portugal (1:50000)
6	Uso do Solo e Ambiente Social
7	Carta de Biótopos e Habitats
8	Áreas de Maior Relevância Ecológica
9	Carta de Ordenamento
10.1 a 10.3	Carta de Condicionantes dos PDM
11	Condicionantes Biofísicas – RAN e REN
12	Outras Condicionantes Biofísicas
13	Condicionantes Urbanísticas e Servidões

Nº de Ordem	Desenho
14	Carta e Unidades e Subunidades de Paisagem
15	Carta de Qualidade Visual
16	Carta de Absorção Visual
17	Carta de Sensibilidade Visual
18.1 a 18.3	Bacia Visual do Projeto
18.4 a 18.20	Bacias Visuais de povoações
19	Localizações das Ocorrências Patrimoniais
20	Caracterização de Condições de Visibilidade
21	Modelação de ruído
A.1	Planta de Condicionamentos
A.2	Carta de impactes cumulativos
A.3	Afloramentos rochosos
A4.1 a A4.4	Modelação de ruído
A.5.1 a A.5.4	Modelação de ruído – proposta CA
A.6.1 a A.6.7	Plantas e perfis longitudinais
A.7.1 a A.7.3	Bacias visuais complementares
A.8	Bacia visual LMT
A.9	Bacias visuais aerogeradores
A.10 a A.10.10	Bacias visuais de alternativas de troços LAT
A.11	Carta de impactes cumulativos na paisagem

1. INTRODUÇÃO

1.1 Identificação do projeto, fase do projeto e proponente

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) incide sobre o Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão (adiante, Projeto Híbrido de Alto Rabagão), localizado nos concelhos de Boticas (freguesia de Alturas do Barroso e Cerdedo) e Montalegre (União de freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas e freguesia de Negrões). A linha elétrica de 60 kV que irá ligar o projeto fotovoltaico à Rede Nacional de Distribuição (adiante RND) atravessa, ainda, as freguesias de Vila da Ponte, Reigoso, União das freguesias de Venda Nova e Pondras, e Ferral, no concelho de Montalegre e a União de freguesias de Ruivães e Campos, no concelho de Vieira do Minho.

O projeto contempla a construção das seguintes infraestruturas:

- A **Central Solar Fotovoltaica Flutuante do Alto Rabagão (CSF Alto Rabagão ou FPV Alto Rabagão)**, com 44,5 MWp de potência, a instalar na albufeira do Alto Rabagão e infraestruturas terrestres associadas, até à subestação – em fase de projeto de execução;
- O **Parque Eólico de Alto Rabagão (PE Alto Rabagão),** com 49,5 MW de potência instalada – em fase de anteprojeto;
- Um **Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS Alto Rabagão)**, com potência nominal de 57,03 MWdc, capacidade útil de armazenamento de 114,06 MWh e autonomia de 2 horas – em fase de anteprojeto;
- Uma **Linha Aérea de Alta Tensão, de 60 kV (LAAT Alto Rabagão)**, desde a Subestação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão até à Subestação REN Frades (SE Frades), em Vieira do Minho, Braga, onde será feita a ligação com a Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) – em fase de estudo prévio.

O proponente do Projeto é a ENDESA Generacíon Portugal, S.A., com o NIF 507090047 e sede na Av Mário Soares, Lt 37 B, 2º Andar, Escritório nº 7, 2200-220 Abrantes.

A FF Ventures é *co-developer* do projeto.

Os projetistas dos projetos acima mencionados são:

- Geolén Ingeniería S.L. – responsável por:
    - Projeto executivo da Central Solar (em parceria com a Typical Alternative), incluindo o projeto elétrico de todos os elementos e projeto civil da componente terrestre (PS, SE, Edifícios O&M, estaleiros, acessos);
    - Anteprojeto do Parque Eólico;
    - Anteprojeto do BESS;
- Typical Alternative, Lda – responsável pelo projeto da componente aquática da Central Solar (em parceria com a Geolén) (exceto parte elétrica);

- Value Element - Engineering Solutions, Lda – responsável pelo projeto da linha de média e pelo estudo prévio da linha de alta tensão.

As monitorizações ecológicas de ano 0, cujos resultados foram integrados nos projetos e estudos desenvolvidos foram realizadas pelas seguintes empresas:

- Monitorização de ano 0 de avifauna, pela empresa Quadrante;
- Monitorização de ano 0 de lobo-ibérico, pela empresa Biosinsight & Ecoa;
- Monitorização de ano 0 de quirópteros, pela empresa Quadrante.

O Estudo de Impacte Ambiental é da responsabilidade da **GREEN by FUTURE, Lda.**

1.2 Identificação da entidade licenciadora

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

1.3 Equipa técnica responsável pelo EIA e período de elaboração

A elaboração do EIA do Projeto Híbrido do Alto Rabagão decorreu entre novembro de 2022 e junho de 2025. A equipa técnica afeta à sua elaboração é a que consta da Tabela 1.1.

Tabela 1.1 – Equipa técnica

Identificação do Técnico	Qualificações profissionais	Funções
Cristina Reis	Eng.ª do Ambiente	**Coordenação Geral** Interface com *stakeholders* Condicionantes Descrição do Projeto, Antecedentes
Hugo Rosete	Eng. do Ambiente	**Apoio à coordenação** Saúde humana e Ambiente Social
Pedro Félix	Técnico de SIG e Desenho	**SIG do projeto** Desenho (SIG e AutoCAD)
António Oliveira	Eng. do Ambiente	Uso do Solo e Ambiente Social Clima, Qualidade do ar, Saúde humana, Solos PAA
Carolina Marques	Geóloga	Geologia Ordenamento do território Resumo Não Técnico, Plano de Acompanhamento Ambiental
Leonor Pinto	Eng.ª do Ambiente	Recursos hídricos e qualidade da água Análise de riscos

Identificação do Técnico	Qualificações profissionais	Funções
Rui Leonardo	Eng. do Ambiente	Ambiente sonoro
Alexandre Canha Fernando Henriques André Pereira André Texugo, Jorge Freire Tiago Dores	Arqueólogos	Património Arqueológico e arquitetónico
Ana Santos Carolina Carvalho	Arquitetas Paisagistas	Fisiografia e Paisagem
Bárbara Monteiro Catarina Ferreira Filipe Pereira Luís Resende Andreia Eliseu Lucas Costa	Biólogos	Ecologia

Os Relatórios Finais de Monitorização de ano zero de Avifauna e Quirópteros são da responsabilidade da Quadrante-Engenharia e Consultoria, S.A. O Relatório Final de Monitorização de ano zero do Lobo-Ibérico é da responsabilidade da Bioinsight, Ambiente e Biodiversidade, Lda.

1.4 Antecedentes do EIA

O presente EIA foi antecedido por duas fases de estudo:

- Um Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais (EGCA);
- Um Pedido de Enquadramento no Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (PERJAIA).

No que se refere ao EGCA, o mesmo correspondeu a um documento de definição estratégica que teve por base a análise de uma área de estudo de grandes dimensões que continha a totalidade de cenários de implantação do projeto em avaliação. Essa área de estudo foi caracterizada detalhadamente com recurso a contacto com entidades e pesquisa documental, identificando-se por esta via todas as condicionantes ambientais à implantação do projeto, organizadas em diferentes graus de restrição ou condicionamento.

Com o estudo realizado foi possível definir, dentro da área de estudo, os locais onde se considerou que a implantação do projeto era interdita ou muito condicionada face à presença de restrições legais e/ou ambientais ou apenas parcialmente condicionada, com implicações diretas na concretização do projeto.

Desta análise resultou a indicação de uma proposta de áreas não condicionadas e ambientalmente mais favoráveis para a implantação das infraestruturas do projeto, que foi seguida pelos projetistas

das diferentes componentes do projeto e que permitiu minimizar os potenciais impactes associados à concretização desta infraestrutura e torná-la ambientalmente mais favorável.

Numa segunda fase, elaborou-se um PERJAIA, do projeto híbrido Solar Flutuante e sistema de armazenamento de energia em baterias, atendendo a que o projeto, segundo a legislação em vigor, não se encontrava sujeito a procedimento de AIA obrigatória, enquadrando-se antes na tipologia de projetos que deverão ser sujeitos a uma análise caso a caso, dado que não se localizava em qualquer área sensível, tinha uma área de ocupação inferior a 50 ha e previa a instalação de uma potência inferior a 50 MWp.

O PERJAIA foi submetido a 16/08/2023 (Processo PL20230816007837). Da apreciação do referido PERJAIA resultou a decisão da Autoridade de AIA de sujeitar o projeto a Avaliação de Impacte Ambiental, do que resultou a elaboração do presente EIA.

Em resposta ao referido PERJAIA, a Direção-Geral de Energia e Geologia, enquanto entidade licenciadora, a 13 de outubro de 2023, emitiu uma decisão no sentido da aplicabilidade da sujeição do projeto a AIA, com base no parecer emitido pela Autoridade de AIA, a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., também a 13 de outubro de 2023, atendendo a que o projeto seria suscetível de provocar impacte negativos significativos no ambiente.

Como nota final, refira-se que o presente EIA, que corresponde à versão reformulada em sede de Aditamento, foi objeto de pedido de elementos adicionais pela CA, da qual resultou o **Volume 8** – Aditamento ao EIA. Nessa fase de Aditamento, para além da elaboração das respostas, esclarecimentos e atualização nos volumes do EIA, no contexto da sua reformulação, surgiram aspetos que, seja por indicação expressa da Comissão de Avaliação, seja por otimização em relação às suas orientações, motivaram alguns ajustes no layout do EIA anteriormente apresentado.

Desta forma, os ajustes introduzidos correspondem ao seguinte:

- <u>Central flutuante FPV:</u>

    1. Alteração do layout flutuante (redução), por forma a atender ao parecer da EDP Produção a respeito do cumprimento de distâncias de segurança relativos aos elementos construídos da barragem do Alto Rabagão e sua operação. Tal traduziu-se, concretamente, em:

        - Ajuste das ilhas V e VI e da localização dos respetivos Postos de Transformação (PTs);
        - Ajuste do Canal de navegação em conformidade.

    2. Alteração dos estaleiros de armazenamento permanente da central flutuante:

        - Redução do estaleiro **3A**, retirando a zona onde ficaria o edifício O&M, mantendo-se apenas a área atrás do Posto de Seccionamento (PS), como área de armazenamento e apoio à obra, resultante da verificação de uma situação de risco registada no estudo de inundabilidade, conforme justificação apresentada resposta ao ponto 6.2 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.6 do **Volume 8**). Ver também o detalhe sobre esta área na

resposta ao ponto 2.20 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.2.2 do Volume 8);

- Inclusão da área **3D**, a oeste, para armazenamento permanente e posterior colocação do edifício O&M da central flutuante, decorrente da necessidade de substituir o estaleiro 3B e parte do estaleiro 3A, decorrente da resposta ao ponto 6.2 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.6 do Volume 8) e como descrito na resposta ao ponto 2.20 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.2.2 do Volume 8);
- Inclusão da área **3E**, a este, para armazenamento e apoio (WC e escritórios), à zona de montagem este, decorrente da resposta ao ponto 6.2 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.6 do Volume 8) e como descrito na resposta ao ponto 2.20 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.2.2 do Volume 8);
- Exclusão do estaleiro **3B**, resultante da verificação de uma situação de risco registada no estudo de inundabilidade, conforme justificação apresentada na resposta ao ponto 6.2 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.6 do Volume 8).

- <u>Subestação:</u>
  1. Troca de posição com o edifício de O&M – decorrente da resposta ao ponto 6.2 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.6 do Volume 8);
- <u>Parque Eólico:</u>
  1. Substituição do estaleiro do PE situado perto do AR12 por nova área marcada entre o AR13 e o AR16 – decorrente da resposta ao ponto 8.4 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.8 do Volume 8);
  2. Desvio de um acesso a norte do AR12 – decorrente da resposta ao ponto 8.6 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.8 do Volume 8);
  3. Remoção de acessos a norte do AR02 – decorrente da resposta ao ponto 7.4 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.7 do Volume 8);
  4. Ajuste no traçado da rede subterrânea de média tensão, como resultado do reposicionamento da subestação.
- <u>Linha de média tensão (LAMT):</u>
  1. Ajuste dos apoios 11 e 11A para retirar de zona RAN – decorrente da resposta ao ponto 8.5 do pedido de elementos adicionais da CA (ver capítulo 3.8 do Volume 8);
  2. Alteração do traçado subterrâneo para ligar à subestação – decorrente do reposicionamento da subestação, aumentando-se o traçado subterrâneo em 71m e mantendo-se a extensão do traçado aéreo.

- Linha de alta tensão (LAT):
    1. Correção do traçado indicativo no corredor preferencial, dado o ajuste no posicionamento da subestação.

1.5 Objetivos do EIA

Conforme anteriormente referido, os projetos em avaliação no presente EIA encontram-se em distintas fases de desenvolvimento, como a seguir se sintetiza:

- Em fase de projeto de execução:
    - Projeto solar flutuante, que inclui;
        - Subestação transformadora 33/60kV;
        - Linha de média tensão entre a central fotovoltaica e a subestação;
- Em fase de anteprojeto:
    - BESS;
    - Parque eólico.
- Em fase de estudo prévio:
    - Linha de alta tensão, a 60 kV, entre a subestação e a RND (subestação de Frades).

Desta forma, preconizam-se distintos objetivos do EIA para cada um dos projetos, conforme a seguir se detalhe.

No que se refere ao projeto da CSF Alto Rabagão, incluindo subestação e linha de média tensão, tendo em consideração que o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) dos mesmos decorre em fase de Projeto de Execução, o EIA assentou, numa 1.ª Fase, na elaboração de um Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais, tendo em vista a delimitação de soluções ambientalmente menos restritivas para a implantação dos elementos de projeto. Este estudo conduziu à seleção de traçados ambientalmente mais favoráveis para a implantação dos projetos. Seguiu-se uma 2.ª Fase, correspondendo ao Estudo de Impacte Ambiental, incidente sobre os projetos de execução da totalidade das intervenções previstas.

No que se refere aos projetos do BESS, parque eólico e linha de alta tensão, tendo em consideração que o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) dos mesmos decorre em fase de Anteprojeto ou Estudo Prévio, não foi realizado um EGCA, visto que as soluções descritas no EIA acomodam o estudo de alternativas. Refira-se, contudo, que a área de estudo desse EGCA (da Central solar flutuante do Alto Rabagão) foi definida de forma a assegurar a caracterização de um território amplo o suficiente que incluísse que a totalidade das componentes de todos os projetos analisados no presente EIA, o que se veio a confirmar.

Importa salientar que a opção de integrar os 4 projetos num único EIA foi apresentada à APA, em reunião realizada a 16/02/2024, de apresentação da estratégia ambiental do projeto, tendo sido

confirmado pela referida entidade que a avaliação integrada dos projetos num único estudo permitiria uma apreciação conjunta mais adequada a um projeto com esta complexidade e dimensão.

Desta forma, são objetivos do EIA:

- FASE 1 – Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais (apenas para os projetos em fase de projeto de execução):
    - Avaliar a eventual existência de grandes condicionantes ambientais à implantação do projeto na área de estudo considerada;
    - Introduzir, para a fase do Projeto de Execução, as recomendações a nível da implantação final dos elementos de projeto, com vista a evitar, minimizar ou compensar potenciais impactes ambientais negativos identificados.
- FASE 2 – Estudo de Impacte Ambiental (para todos os projetos)
    - Caracterizar os valores naturais, ambientais e socioeconómicos presentes no local de implantação do projeto e na sua envolvente regional, estabelecendo um cenário de referência e as perspetivas de evolução na ausência do projeto;
    - Identificar e avaliar, a nível de Projeto de Execução, os impactes ambientais passíveis de ser induzidos pelo projeto em estudo, relativamente aos diversos descritores considerados;
    - Apenas para o estudo prévia da linha de alta tensão, avaliar as alternativas de troços e propor o corredor preferencial;
    - Propor medidas de minimização e recomendações, aplicáveis em fase de construção, exploração e/ou desativação do projeto;
    - Definir o Plano de Acompanhamento Ambiental das Obras, bem como os Planos de Monitorização considerados relevantes.

1.6 Metodologia

Apresenta-se seguidamente o enquadramento legislativo e normativo que foi considerado para a elaboração do presente EIA, o faseamento dos trabalhos desenvolvidos e metodologias específicas associadas e, por fim, a estrutura geral do Relatório Síntese do EIA com a indicação dos volumes que o compõem.

1.6.1 Enquadramento legislativo

O presente EIA dá resposta cabal ao requerido nos diplomas legais em vigor sobre esta matéria, nomeadamente:

- O Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pelo Decreto-lei nº 152-B/2017, de 11 de dezembro e pelo Decreto-Lei n.º11/2023, de 10 de fevereiro, retificado pela Declaração

de Retificação n.º 7-A/2023, de 28 de fevereiro), que transpôs para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro de 2011, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente.

De acordo com a alínea a) do ponto 3 do Anexo II, as instalações industriais destinadas à produção de energia elétrica, de vapor e de água quente, não incluídas no anexo I, são sujeitas a procedimento de AIA quando se incluam numa das seguintes situações:

- no caso geral:
  - No caso de centros eletroprodutores de fonte renovável solar, quando a área ocupada por painéis solares e inversores seja ≥ 100 ha;
  - Nos restantes casos, quando a potência instalada ≥ 50 MW;
- no caso de atravessarem ou se localizarem em áreas sensíveis:
  - Centrais de fonte renovável solar que tenham uma área ≥ 10 ha;
  - Potência instalada ≥ 20 MW;

Já de acordo com a alínea i do ponto 3 do Anexo II, o aproveitamento da energia eólica para produção de eletricidade está sujeito à obrigatoriedade de sujeição a AIA nos seguintes casos:

i) Parques eólicos ≥20 torres ou localizados a uma distância inferior a 2 km de outros parques similares quando, na sua totalidade, apresentem ≥20 torres;

ii) Sobre equipamento de parques eólicos existentes que não tenham sido sujeitos a AIA, sempre que o resultado final do projeto existente com o sobre equipamento, isolado ou conjuntamente com sobre equipamentos anteriores não sujeitos a AIA, implique um total de 20 ou mais torres ou que a distância relativamente a outro parque similar passe a ser inferior a 2 km, quando, na sua totalidade, apresentem 20 torres;

iii) Sobre equipamento de parques eólicos existentes, fora da área do parque, que tenham sido sujeitos a AIA, sempre que o resultado final do projeto existente com o sobre -equipamento, isolado ou conjuntamente com sobre equipamentos anteriores implique um total de 30 torres.

No caso concreto, prevê-se o desenvolvimento de um centro electroprodutor que inclui uma componente solar com cerca de 32,5 ha e 44,5MWp e de uma componente eólica, com cerca de 49,5 MW e 11 aerogeradores (mais 1 posição de reserva) e com 4 aerogeradores de outros projetos eólicos existentes a menos 2 km de distância. Em face destas características, o projeto tem enquadramento direto no RJAIA, pelo facto da potência instalada total ultrapassar os limiares definidos no ponto 3, alínea a), subalínea ii do Regime Jurídico em vigor.

- A Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, estabelece as normas técnicas respeitantes aos conteúdos da Proposta de Definição de Âmbito (PDA), do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), neste se entendendo abrangido, naturalmente, o Resumo Não Técnico (RNT), e o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de execução (RECAPE), com a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) correspondente, e, finalmente, os Relatórios de Monitorização (RM) a apresentar à Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (Autoridade de AIA).

Foram ainda tomadas em consideração todas as disposições legais e regulamentares decorrentes do normativo legal vigente, com incidência, nomeadamente, no ordenamento do território e na proteção de valores culturais e/ou naturais, de onde se destacam:

- Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, que define normas relativas à Rede Nacional de Áreas Protegidas, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro e pelo Decreto-Lei n.º 42-A/2016, de 12 de agosto, revogando a partir de 1 de janeiro de 2017 o artigo 37.º;
- Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, que procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, que procedeu à transposição para o direito interno da Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, relativa à conservação das aves selvagens (diretiva aves), e da Diretiva n.º 92/43/CE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (diretiva habitats), transpondo a Diretiva n.º 2013/17/UE, do Conselho, de 13 de maio de 2013, que adapta determinadas diretivas no domínio do ambiente, devido à adesão da República da Croácia;
- Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março), com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto, que aprova o Regulamento Geral do Ruído e revoga o regime legal sobre poluição sonora, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de novembro. É revogada a partir de 13-07-2015 a Portaria n.º 138/2005, de 2 fevereiro, na redação do presente diploma, pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, nos termos do artigo 205.º;
- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar e transpõe a Diretiva (UE) 2015/2193, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de agosto, pela Lei n.º 2/2020, de 31 de março e pela Lei n.º 75-B/2020, de 31 de dezembro. Revoga o Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril;
- Diversas servidões administrativas já constituídas nomeadamente relativas às Redes Rodoviária e Ferroviária e Infraestruturas de Abastecimento e Drenagem de Águas Residuais;
- Decreto-Lei n.º 25/2021, de 29 de Março, que procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 81/2020, de 2 de outubro, que aprova a revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial.
- Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, que altera o regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional. Revoga a Resolução de Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro;
- Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, que procede à 2.ª revisão do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, e que estabelece o regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RAN) e um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, revogando o Decreto-Lei n.º 196/89, de 14 de junho.
- Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio (alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, pelo Decreto-Lei n.º 254/2009, de 24 de setembro, pela Lei n.º 12/2012, de 13 de março

e pelo Decreto-Lei n.º 29/2015, de 10 de fevereiro), relativo à Proteção de sobreiros e azinheiras;

- Decreto-Lei n.º 120/86, de 28 de maio, que estabelece disposições quanto ao condicionamento do arranque de oliveiras;
- Decreto-Lei n.º 10/2018, de 14 de Fevereiro, que procede à 8.ª revisão do Decreto-Lei n.º124/2006, de 28 de junho, que estabelece as medidas e ações a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Prevenção e Proteção da Floresta contra Incêndios;
- Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, que cria o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR) e estabelece as suas regras de funcionamento;
- Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, que aprova a Lei da Água (alterada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, pela Lei n.º 17/2014, de 10 de abril, pela Lei n.º 42/2016, de 28 de dezembro e pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho);
- Lei n.º 12/2018, de 2 de Março, que corresponde à 8.ª alteração do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, e que estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos;
- Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março, que corresponde à 2.ª alteração ao Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, e que estabelece o regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 28/2010, de 2 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro;
- Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, que define a Lei de Bases do Património Cultural Português;
- Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, que adota as restrições básicas e fixa os níveis de referência relativos à exposição da população a campos eletromagnéticos, já anteriormente definidas na Recomendação do Conselho Europeu n.º 1999/519/CE;
- Lei n.º 30/2010, de 2 de setembro (com as alterações introduzidas pela Lei n.º 20/2018, de 4 de maio), relativa à Proteção contra a exposição aos campos elétricos e magnéticos derivados de linhas, de instalações e de equipamentos elétricos;
- Decreto-lei nº 11/2018, de 15 de Fevereiro, que estabelece os critérios de minimização e de monitorização da exposição da população aos campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos que devem orientar a fase de planeamento e construção das novas linhas e subestações.

No que se refere especificamente à regulamentação aplicável à tipologia do Projeto em estudo, foram igualmente consideradas as disposições contidas no Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, que aprova o RSLEAT – Regulamento de Segurança de Linhas elétricas de Alta Tensão e no Decreto-Lei n.º 42895/60, de 31 de março, alterado pelo Decreto Regulamentar n.º 14/77, de 18 de Fevereiro, que aprova o Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento.

Nesta análise considerou-se, ainda, a legislação em vigor relativamente a outros documentos técnicos aplicáveis, nomeadamente, o Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de fevereiro, que revoga o Decreto-Lei n.º 182/95, de 27 de julho, e que estabelece os princípios gerais relativos à organização e funcionamento do Sistema Elétrico Nacional, bem como ao exercício das atividades de produção, transporte, distribuição e comercialização de eletricidade e à organização dos mercados de eletricidade, transpondo para a ordem jurídica interna os princípios da Diretiva n.º 2003/54/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de junho, que estabelece regras comuns para o mercado interno da eletricidade, e revoga a diretiva n.º 96/92/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de dezembro.

Foram ainda seguidas as orientações metodológicas do Guia de Licenciamento de Projetos de Energia Renovável Onshore, da APREN/APA.

1.6.2 Faseamento do estudo e metodologias específicas

Atendendo a que o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do projeto em análise decorre em fase de Projeto de Execução, o EIA elaborado assentou nas seguintes fases:

- Fase 0 – Definição da área de estudo;
- Fase 1 – Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais;
- Fase 2 – PERJAIA;
- Fase 3 – Campanhas de monitorização do ano 0, para as componentes lobo-ibérico, avifauna e quirópteros;
- Fase 4 – Estudo de Impacte Ambiental, incidindo sobre os projetos finais em avaliação.

Cada uma das fases do estudo seguiu uma metodologia própria, sendo esta descrita seguidamente.

1.6.2.1 Fase 0 – Definição da área de estudo do EIA

Na fase inicial dos estudos e com o objetivo de desenvolver o EGCA, foi definida uma área de estudo alargada, com uma área total de 22080 ha, conforme delimitada na figura seguinte.

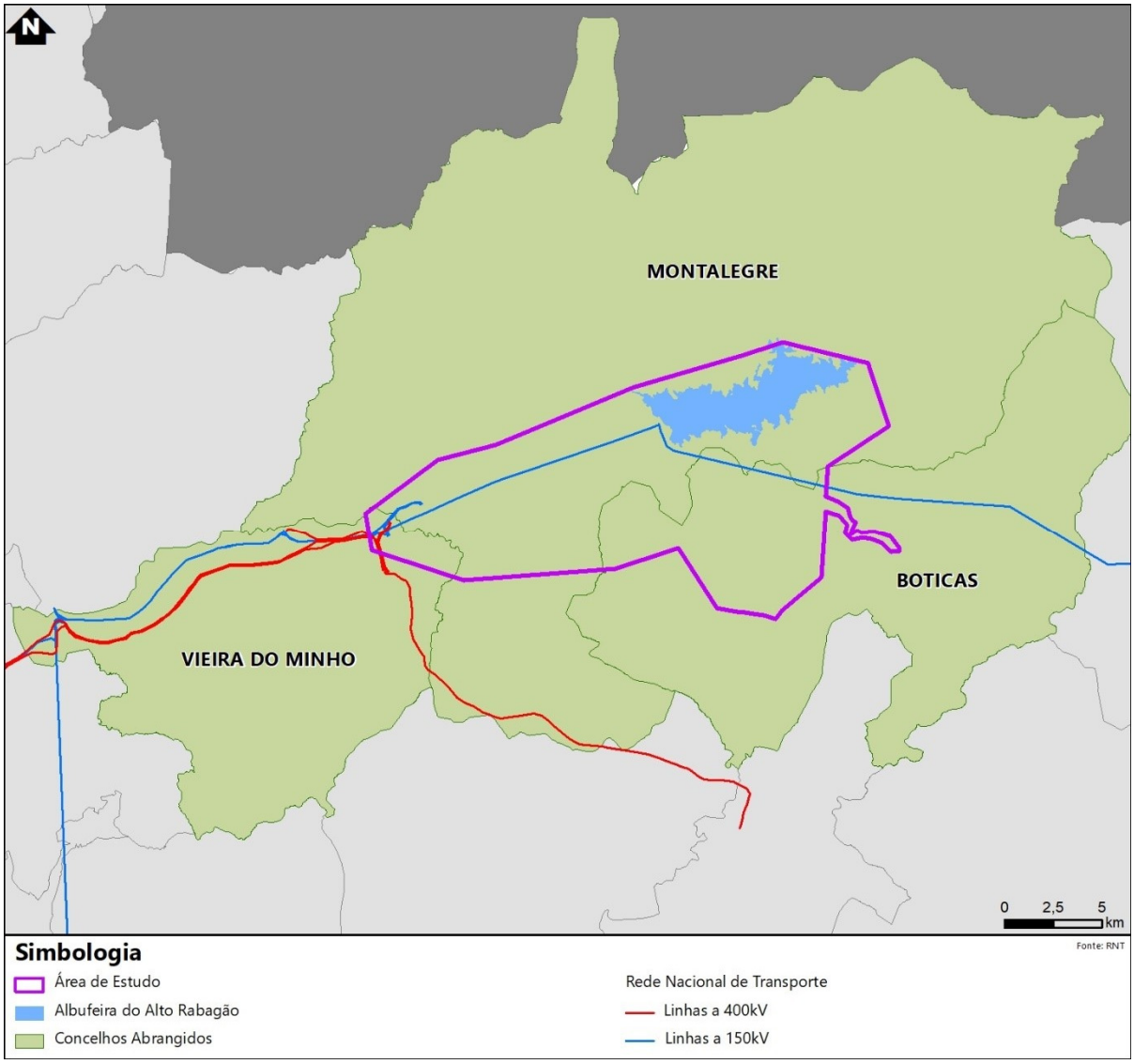


Figura 1.1 – Delimitação da área de Estudo (AE) considerada no EGCA

1.6.2.2 Fases 1 e 2 – Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais e PERJAIA

Atendendo aos antecedentes da avaliação ambiental do projeto em estudo atrás referidos, o estudo de grandes condicionantes visou produzir a informação de base para a identificação das áreas de condicionantes e de restrição ambiental e para a definição da área útil disponível para a instalação dos vários elementos de projeto.

Assim, a metodologia seguida nesta fase iniciou-se pelo desenvolvimento de uma caracterização da área de estudo e na consequente identificação, no seu interior, das condicionantes legais e/ou ambientais restritivas para a implementação dos vários elementos de projeto, nomeadamente, de uma central solar neste território, bem como outros fatores potencialmente limitativos, tais como aspetos ligados à ocupação do solo, à sensibilidade ecológica e à riqueza arqueológica da zona. Com base nos

elementos recolhidos realizou-se a caracterização da área de estudo, a partir da qual se definiram as áreas condicionadas, classificadas de acordo com os níveis de condicionamento a seguir discriminados:

- Impeditivo: fator que, por condicionamento legalmente estabelecido, impede a instalação do projeto;
- Fortemente condicionante: fator cuja relevância ambiental, socioeconómica e/ou sociocultural pode originar impactes significativos, sendo aconselhável o estudo de alternativas;
- Restritivo: fator cuja importância ambiental, socioeconómica e/ou sociocultural pode originar impactes moderadamente significativos, devendo a instalação da central ser considerada após uma análise cuidada e tendo em conta a possibilidade de minimização dos impactes identificados;
- Não restritivo.

Após a definição das áreas condicionadas, procedeu-se à análise da viabilidade ambiental dos terrenos em estudo e à definição das recomendações para a implantação do projeto, dando-se particular relevância à respetiva compatibilização com o Regulamento dos PDM.

De uma forma sintética, a metodologia adotada seguiu as seguintes etapas:

- Caracterização da área de estudo, recorrendo a:
    - Recolha de informação bibliográfica e cartográfica;
    - Contacto de entidades e investigadores;
    - Realização de trabalho de campo;
- Definição de áreas condicionadas;
- Confirmação da viabilidade ambiental dos terrenos para a implantação do projeto da central;
- Definição de recomendações a ter em consideração a nível de projeto de execução.

Perante a implantação do layout do projeto, desenvolvido sobre as grandes condicionantes anteriormente identificadas, procedeu-se à recolha e sistematização da informação disponível, nomeadamente, dos Planos Diretores Municipais (no que se refere especificamente às respetivas Cartas de Condicionantes e de Ordenamento), de outros Planos de Ordenamento do Território, assim como de diversas bases de dados de entidades competentes e de trabalhos anteriormente realizados pela GREEN by FUTURE e à posterior implantação cartográfica dos elementos que se apresentavam como potencialmente mais restritivos à implementação do projeto. Perante a identificação de diversas condicionantes legais na área de estudo, foi igualmente consultada a correspondente legislação.

Por fim, foram igualmente consultados todos os estudos ambientais disponíveis que visassem a área em estudo.

Todos os elementos recolhidos considerados relevantes para a concretização dos objetivos da presente fase do estudo foram integrados e analisados.

Seguidamente, desenvolveu-se o PERJAIA, descrito no capítulo 1.4, de cuja apreciação resultou a decisão da Autoridade de AIA de sujeitar o projeto a Avaliação de Impacte Ambiental.

1.6.2.3 Fase 3 – Monitorização de ano 0 de lobo-ibérico, avifauna e quirópteros

Conforme anteriormente mencionado e ainda em fase anterior ao EIA, o Proponente desenvolveu monitorizações ecológicas de ano 0, cujos relatórios finais se encontram disponibilizados no **Anexo F.3** do presente **Volume 1** e que abrangem os seguintes grupos faunísticos/espécies:

- Monitorização de ano 0 de avifauna, realizada entre agosto de 2022 e agosto de 2023, pela empresa Quadrante;
- Monitorização de ano 0 de lobo-ibérico, realizada entre agosto 2022 e julho de 2023, pela empresa Biosinsight & Ecoa;
- Monitorização de ano 0 de quirópteros, realizada entre setembro de 2022 e agosto de 2023, pela empresa Quadrante.

No que se refere à **monitorização de avifauna**, os trabalhos visaram caracterizar a comunidade de aves que utiliza a área de estudo do projeto, bem como o tipo de utilização que faz da mesma, e antecipar zonas sensíveis ou potenciais impactes, tendo a metodologia adotada permitido a determinação de diversos parâmetros:

- abundância absoluta;
- densidade;
- riqueza específica;
- diversidade;
- distribuição de aves de rapina;
- utilização do espaço pelas aves de rapinas (tipo de utilização, rotas e altura de voo).

Conforme descrito no respetivo relatório, as saídas de campo associadas a esta monitorização iniciaram-se em agosto de 2022 e terminaram em agosto de 2023, num total de 24 visitas de amostragem distribuídas ao longo de 4 épocas fenológicas, a saber: reprodução (março a maio), pós-reprodução ou dispersão de juvenis (junho a agosto), migração (setembro, outubro) e invernada (novembro a fevereiro). O esforço de monitorização foi mais intenso nas épocas de reprodução e dispersão de juvenis com 8 visita cada; seguindo-se; invernada e migração com 4 visitas cada.

O estudo realizado indicou como principais conclusões:

"Os resultados obtidos permitiram detetar, nos pontos de monitorização das infraestruturas, controlo e rapinas, um total de 96 espécies, entre as quais 12 com estatuto de conservação desfavorável. A comunidade é interessante e diversificada, constituída maioritariamente por espécies amplamente distribuídas pelo território nacional. A estruturação e diversidade da comunidade é resultado da diversidade de habitats e de se tratar de uma área com pressões antropogénicas essencialmente associadas às atividades agrícolas e pecuárias extensivas e linhas de transporte e distribuição de eletricidade.

A implementação do projeto poderá, potencialmente, causar impactes negativos na comunidade de aves, resultantes da perda e fragmentação de habitat e da mortalidade por colisão com as infra-estruturas. A perturbação, que também ocorrerá, será particularmente relevante na fase de construção, sendo

posteriormente reduzida. É, ainda, uma zona que poderá ser alvo de outros projetos de investimento que se traduzirão por uma maior pressão nos recursos naturais, podendo resultar em impactos cumulativos que carecem de uma análise mais pormenorizada.

Considerando as espécies observadas, o estado de conservação da área e a extensão do projeto, assim como o cumprimento das medidas de minimização preconizadas, considera-se que a significância dos impactes negativos poderá ser média a baixa."

A **monitorização de lobo-ibérico** visou caracterizar, de forma pormenorizada, a presença e distribuição de lobo-ibérico na área de influência do projeto e zonas circundantes. Especificamente pretendeu-se:

- avaliar o uso da área pela espécie e identificar a presença de alcateias e os principais centros de atividade existentes;
- criar uma situação de referência, em termos de parâmetros ecológicos quantificáveis, de modo que sejam comparáveis com fases subsequentes do desenvolvimento do projeto;
- Identificar eventuais zonas sensíveis para a espécie, de modo a salvaguardá-las durante o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA);
- Determinar eventuais medidas de mitigação a implementar em fase de construção e exploração do projeto.

Os trabalhos relativos à monitorização do lobo decorreram entre agosto de 2022 e julho de 2023 e incluíram 12 campanhas de uma semana de armadilhagem fotográfica e prospeção de indícios, sendo que em 4 das quais se realizaram ainda estações de escuta. O esforço de prospeção no terreno foi elevado, perfazendo cerca de 140km mensais e contabilizando cerca de 1680km. O esforço de armadilhagem fotográfica resultou, em média, na presença contínua de 19 câmaras no terreno, contabilizando um total de 5596 dias de câmara de amostragem efetiva.

O relatório final desta monitorização apresentou as seguintes conclusões:

"*Os resultados obtidos demonstram uma ampla presença da espécie por toda a área de estudo. Foram registados 212 eventos fotográficos contendo lobo juntamente com a confirmação genética de 46 dejetos pertencentes à espécie. Foi ainda possível obter 4 estações de escutas positivas, uma delas registando crias de lobo.*

Globalmente foram identificadas 4 alcateias cujos territórios se sobrepõem total ou parcialmente à área de estudo definida para este plano de monitorização, tendo sido confirmada reprodução em 3 delas. Os locais de reprodução identificados ficam a 4km para Este (alcateia do Leiranco) e 7km para Sudoeste (alcateia do Barroso) das localizações previstas para os aerogeradores do PHER-AR.

Foram registados alguns indícios da presença de lobo junto da zona prevista para o parque eólico do PHER-AR, nomeadamente através de registos fotográficos na quadrícula 13 e através de um dejeto na quadrícula 14. Apesar de não ter sido identificado nenhum centro de atividade nesta zona, não é de estranhar que toda esta região seja utilizada pelos animais das alcateias presentes (nomeadamente do Barroso e Leiranco), ou por outros animais errantes ou dispersantes.

(…)

Tendo em conta os resultados obtidos até ao momento durante esta situação de referência, e o histórico da monitorização do lobo nesta região, os elementos do PHER-AR não parecem sobrepor-se às zonas críticas das alcateias existentes e identificadas. Contudo, o parque eólico previsto irá situar-se no corredor de ligação entre a alcateia do Leiranco e a alcateia do Barroso, onde a presença de lobo foi identificada e certamente continuará a ser no futuro, graças ao mosaico de habitats existentes. Como tal, para salvaguarda desses mesmos habitats e para que a zona continue a ser utilizada pelo lobo e pelas suas presas silvestres, deverão ser adotadas algumas medidas mitigatórias (…)."

Por fim, no que se refere à **monitorização de quirópteros**, os trabalhos realizados visaram perceber de que forma os quirópteros utilizam a área de implantação do Projeto Híbrido do Alto Rabagão, abrangendo por isso três situações distintas:

- elenco de espécies de quirópteros existentes e a sua situação populacional, na área de implantação das infraestruturas associadas ao Projeto Híbrido de Alto Rabagão e sua envolvente;
- compreender o grau de atividade de morcegos na área de implantação das infraestruturas associadas ao Projeto Híbrido de Alto Rabagão e numa área controlo;
- analisar a influência das variáveis consideradas na atividade dos quirópteros.

A monitorização, através das escutas noturnas ativas ao nível do solo, foi realizada mensalmente com detetor de ultrassons em setembro e outubro de 2022 e entre março e agosto de 2023, perfazendo um total de 8 amostragens. Importa salientar que, devido a constrangimentos logísticos, a amostragem referente ao mês de junho decorreu a 12 de julho de 2024 e, a amostragem referente ao mês de julho foi realizada a 2 de agosto de 2024.

No caso das escutas noturnas automáticas em altura, a amostragem decorreu entre junho e outubro de 2023. Os meses de março, abril e maio não tiveram amostragem devido a constrangimentos técnico-logísticos. No total foram realizadas 5 campanhas de amostragem. A monitorização dos abrigos foi realizada nas épocas de hibernação (março de 2023), e maternidade (maio e julho 2023), tendo sido realizada uma visita em cada um dos períodos, num total de três visitas.

O estudo realizado indicou como principais conclusões:

"*O elenco específico da comunidade de quirópteros documentado durante as amostragens da fase anterior à construção do Projeto Híbrido é constituído por 24 espécies, maioritariamente, composto por espécies sem preocupações em termos de conservação em Portugal Continental. No cômputo geral, o elenco identificado para a área do Parque Eólico e área Controlo foi superior às restantes infraestruturas do Projeto Híbrido sendo, contudo, ligeiramente superior na área do parque eólico. A maioria das espécies ameaçadas integram grupos e/ou binómios de espécies pelo que, a sua presença na área de estudo é considerada como possível. Excetua-se o morcego- de-franja do Sul, classificado como "Vulnerável", cuja presença foi confirmada através da amostragem passiva na área do parque eólico. Contudo, a sua reduzida presença não faz antever a necessidade de propor medidas de monitorização direcionadas para esta espécie.*

No que diz respeito à atividade de quirópteros, os resultados obtidos na fase anterior à construção do Projeto Híbrido permitiram verificar que, no cômputo geral, este parâmetro foi ligeiramente superior nas áreas de implantação do projeto, não tendo sido registadas diferenças significativas. No que se refere à

sua variação mensal, foi registada atividade de quirópteros em todos os meses monitorizados à exceção do mês de setembro de 2022, durante o qual não se registaram pulsos de morcego. Não foi possível identificar uma variação da atividade de quirópteros em função das variações de temperatura, ou seja, em meses com temperaturas mais elevadas não foi necessariamente registada uma atividade de quirópteros superior aos demais.

Em relação à amostragem passiva, os resultados obtidos para o período entre junho e outubro, indicam uma atividade de morcegos relativamente reduzida na área do parque eólico, sobretudo em altura. Para esta metodologia, o ciclo de monitorização anual não foi ainda completado, contudo, face aos resultados da monitorização ativa, não é expectável uma elevada atividade de morcegos no período em falta (março a maio). A monitorização deste período será ainda garantida em 2025, cumprindo o ciclo de monitorização anual, sendo os dados incorporados na fase de RECAPE do projeto.

No que concerne a potenciais abrigos, da prospeção e monitorização realizadas verificou-se que apenas quatro dos locais dispunham de condições favoráveis para abrigos de morcegos, no entanto, em nenhum deles foi registado indício de ocupação, permitindo concluir que a área em análise não dispõe de locais ótimos para albergar morcegos".

1.6.2.4 Fase 4 – Estudo de Impacte Ambiental

A última fase dos estudos consistiu na elaboração do EIA propriamente dito e desenvolveu-se sobre o 4 projetos, nas suas distintas fases de desenvolvimento.

Importa referir que os trabalhos de execução do EIA foram antecedidos de uma reunião com a APA, realizada a 16/02/2024, de apresentação da estratégia ambiental do projeto.

Deste modo, em termos gerais e para a maior parte dos descritores, na caracterização da situação de referência são analisadas duas áreas geográficas distintas: **área de estudo** (buffer de 500 m em relação ao limite da área de implantação do projeto) para efeitos de enquadramento e **área de implantação do projeto**, neste último caso correspondente às zonas efetivamente ocupadas pelas várias componentes do projeto.

Durante esta fase continuou a existir uma grande interação com os diferentes projetistas envolvidos e com o Proponente, na medida em que a informação decorrente de trabalho de campo e de contatos a entidades recomendavam ajustes no posicionamento dos elementos do projeto. A versão final avaliada no presente EIA constitui a solução final que resultou de sucessivas iterações entre as equipas de projeto e do EIA.

De uma forma geral, cada um dos temas tratados no presente EIA foi abordado numa tripla perspetiva:

- Caracterização da situação de referência ou descrição do ambiente afetado, na qual se procede ao levantamento e caracterização das condições ambientais e socioculturais existentes à data da realização deste estudo e perspetivas da sua evolução;
- Identificação e avaliação de impactes, suscetíveis de serem provocados pela implantação das infraestruturas em estudo, visando analisar as influências do projeto naquelas condições;

- Definição de um conjunto de medidas de minimização, programas de monitorização e recomendações, visando potenciar os impactes positivos e minimizar os impactes negativos, monitorizar os descritores considerados mais relevantes e indicar as diretrizes a seguir no acompanhamento ambiental obra.

Nesta abordagem, o grau de caracterização e de análise de impactes dos vários descritores teve em consideração a sua classificação em Fatores Muito Importantes, Fatores Importantes e Fatores Pouco Importantes.

1.6.3 Metodologias de recolha de informação

De uma forma sintética, a metodologia adotada no presente estudo seguiu, as seguintes etapas de caracterização da área de estudo, recorrendo a:

- Recolha de informação bibliográfica e cartográfica;
- Contacto com entidades e investigadores;
- Realização de trabalho de campo;

1.6.3.1 Recolha de informação bibliográfica e cartográfica

Procedeu-se à identificação e recolha de informação relevante no interior da área de estudo, tendo sido dada particular atenção à análise das condicionantes biofísicas e urbanísticas constantes das Cartas de Condicionantes dos PDM, bem como das propostas de ordenamento dos mesmos planos que, pela sua natureza, se traduzem em compromissos a nível dos usos do solo suscetíveis de afetar a concretização do projeto.

Em relação ao primeiro aspeto, foram tidas em consideração as delimitações de espaços naturais, áreas afetas à REN e à RAN, perímetros florestais e outras figuras de proteção e, no tocante ao segundo aspeto, nomeadamente, as propostas de delimitação de perímetros urbanos, áreas urbanizáveis e zonas industriais, entre outras.

Nesta fase procedeu-se, ainda, à recolha de informação bibliográfica relativa aos valores ecológicos presentes na área de estudo, de onde se destacam:

- Relatório de implementação da Diretiva Habitats;
- Plataforma *on-line* do ICNF referente ao Sistema de Informação do Património Natural (SIPNAT);
- Cartografia do Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica e à informação geográfica associada (ICNB,2010; ICNF, 2019a);
- Shapes de Áreas Críticas e Muito Críticas associadas ao Manual para a monitorização de impactes de Linhas de Muito Alta Tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação (ICNF e CIBIO, 2020);
- Base de dados interna da equipa responsável pela componente biológica/ecológica;

- Informação recolhida através da consulta de especialistas na área da avifauna, por ser este um dos grupos potencialmente mais afetados pelo tipo de projeto em análise.

Todo este trabalho foi efetuado através da construção de um SIG onde na área de estudo foi sobreposta toda a informação georreferenciada disponível para a componente de ecologia, incluindo os dados disponíveis nas fontes bibliográficas acima indicadas. Incluiu-se ainda nesta informação os limites das Áreas Classificadas do país ou de grande interesse ecológico como a Rede Nacional de IBAs (*Important Bird Areas* – estatuto concedido pela Birdlfe International às áreas do planeta mais relevantes para a conservação das aves).

Foi ainda efetuada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de identificar as condicionantes mencionadas para a componente de ecologia nos Guias Metodológicos.

No que se refere à componente patrimonial do estudo, foram cartografados todos os elementos patrimoniais conhecidos nos concelhos atravessados, de acordo com as bases de dados da DGPC, recorrendo-se ainda à consulta de outras fontes especializadas, incluindo, sempre que possível, as Autarquias dos concelhos atravessados pelo projeto. Ao nível da bibliografia, para além das bases de dados da ex-DGPC (Direção Geral de Património Cultural) e outras publicações específicas, foram consultadas publicações de âmbito regional ligadas ao património.

Foi ainda analisado o uso do solo dessas zonas de acordo com a informação existente à escala 1:25.000 e utilizando fotografia aérea, de modo a identificar zonas florestais sensíveis.

1.6.3.2 Contacto com entidades

Em estreita articulação com o Promotor, foi elaborada uma lista de entidades a contactar no âmbito do presente EIA, entidades essas com jurisdição sobre a área de estudo e/ou cuja atividade, presente ou futura, poderia constituir-se como condicionante à implantação do projeto.

O contacto formal com essas entidades foi efetivado através do envio de uma carta, da qual constava a delimitação da área de estudo, incluindo a disponibilização de um link com a delimitação da área de estudo em suporte digital, sendo solicitado um conjunto de informações com interesse para os estudos em causa. Salienta-se que este contacto foi, posteriormente, complementado com uma segunda consulta, decorrente da ampliação da área de estudo.

No **Anexo A** apresentam-se as cartas enviadas e recebidas das entidades durante a elaboração dos estudos ambientais do projeto.

Foram, assim, solicitadas informações às seguintes entidades abrangidas pela AE (listadas na Tabela 1.2):

- APA – ARH Norte
- Águas de Portugal, SGPS, S.A.
- Águas da Norte, S.A.
- Autoridade Nacional de Comunicações, I.P. (ANACOM)
- Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC)

- Administração Regional de Saúde do Norte (ARS-Norte)
- BRISA
- Câmara Municipal de Montalegre
- Câmara Municipal de Boticas
- Câmara Municipal de Viera do Minho
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-Norte)
- Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)
- Direção Geral do Território (DGT)
- Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR)
- Direção Geral dos Estabelecimentos Escolares (DGEE)
- Direção Geral do Património Cultural (DGPC)
- Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAP-Norte)
- Direção Regional de Cultura do Norte (DRC-Norte)
- Direção Regional de Educação do Norte
- E-Redes
- EDP Produção, S.A.
- Estado Maior da Força Aérea (EMFA)
- Gabinete do Chefe de Estado Maior das Forças Armadas (EMGFA)
- Galp Gás Natural Distribuição, S.A.
- GNR – SEPNA
- Instituto da Mobilidade e Transportes (IMT)
- Infraestruturas de Portugal (IP)
- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)
- Ministério da Defesa Nacional - Direção Geral de Recursos da Defesa Nacional
- Ministério da Defesa Nacional - Exército Português - Gabinete do CEME
- Ministério da Administração Interna – Secretaria-Geral da Administração Interna
- NOS
- Polícia de Segurança Pública (PSP)
- ALTICE Portugal
- REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.
- REN Gasodutos, SA
- SIRESP - Gestão de Redes Digitais de Segurança e Emergência SA
- Turismo de Portugal, IP
- Vodafone
- Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA)
- Vantage Towers

Das entidades que enviaram resposta, apresentam-se na tabela seguinte as principais condicionantes e observações mencionadas.

Tabela 1.2 – Respostas de Entidades Contactadas

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
APA – ARH Norte	6/12/2022	20/12/2022	Em resposta à consulta realizada, a ARH Norte refere que "no plano de água da albufeira do Alto Rabagão existem 2 de Títulos de Utilização de Recursos Hídricos – TURH, em vigor, designadamente uma captação para abastecimento público e uma aquicultura. Importa referir que a captação está classificada como Zona Protegida no âmbito da Diretiva Quadro Água- DQA e Lei da Água – LA (EUProtectedAreaCode: PTA721447476). " A entidade identifica a possibilidade de facultar cartografia de enquadramento, solicitando o pagamento de uma taxa para a respetiva disponibilização [nota: esse pagamento foi feito a 21/12/2022]	Captação para abastecimento público (zona protegida) e uma aquicultura
		29/12/2022	A entidade enviou "os dados geográficos em formato shapefile, das utilizações dos recursos hídricas licenciadas na área de estudo, no sistema de coordenadas ETRS89 PT-TM06. De referir que, a captação de abastecimento público existente na albufeira está classificada como zona protegida - Zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano com o código PTA721447476, no âmbito da Diretiva Quadro água – DQA e Lei da Água – LA."	
	18/01/2023	25/01/2023	Em resposta ao alargamento da área de estudo, a ARH Norte enviou "os dados geográficos em formato shapefile, das utilizações dos recursos hídricas licenciadas na área de estudo, no sistema de coordenadas ETRS89 PT-TM06."	Captação para abastecimento público, rede de pontos de água do PMDFCI e uma de produção de energia
Águas de Portugal, SGPS, S.A.	6/12/2022	--	--	--
Águas do Norte, S.A.	6/12/2022	15/12/2022	A entidade informa que no interior da área de estudo em avaliação localizam-se "infraestruturas de abastecimento publico do SAA do Alto Rabagão, nomeadamente, a captação, condutas, ETA do Alto Rabagão e reservatório RE Origem", enviando a respetiva cartografia em formato vetorial. Informam ainda da presença de uma captação de água, indicando, complementarmente, que "as delimitações dos perímetros de proteção (zona imediata e alargada) propostos pelas Águas do Norte à APA para a captação existente encontram-se definidos no ficheiro T62432-FARB-02-01-R1.pdf, e resultam de estudo elaborado de acordo com as orientações expressas na Portaria n.º 702/2009, de 6 de julho e no Decreto-lei nº 382/99,	Infraestruturas de abastecimento publico do SAA do Alto Rabagão, captação existente (e respetivo perímetro de proteção) e

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			de 22 de setembro enquadrados pela Lei da Água e pelo Decreto-lei n.º 226-A/2007, relativo ao regime de utilização dos recursos hídricos e respetivos títulos. Enquanto estas delimitações propostas não são publicadas nos termos legais referidos, o respetivo perímetro de proteção e respetivas condicionantes, de acordo com o Plano de Ordenamento da Albufeira do Alto Rabagão, encontram-se cartografados na planta de síntese a captação de água existente na albufeira, bem como a respetiva zona de proteção imediata, tendo sido delimitado como o correspondente a um raio de 100 m em trono da captação, nos termos da proposta de ordenamento definida no respetivo PDM, bem como a área mais alargada imediatamente adjacente integrando uma faixa da zona de proteção correspondente à área da bacia hidrográfica adjacente das vertentes adjacentes." Por fim, enviam planta de uma nova solução "que se encontra em fase de estudo preliminar para instalação de nova captação e que deverá ser tida em consideração na elaboração de qualquer estudo de condicionantes ambientais dada a importância do abastecimento de água às populações, bem como eventuais áreas de proteção à nova origem."	captação projetada.
	18/01/2023	30/01/2023	A entidade informa que "na nova área em estudo do projeto, se encontram as infraestruturas de abastecimento publico do Subsistema de Abastecimento de Água (SAA) do Alto Rabagão, nomeadamente, a captação, condutas, ETA do Alto Rabagão e reservatório RE Origem e ainda do SAA do Rabagão, nomeadamente, a captação, condutas e ETA do Rabagão."	Infraestruturas de abastecimento de água;
ALTICE Portugal / MEO, S.A.	6/12/2022	--	--	--
Autoridade Nacional de Comunicações, I.P. (ANACOM)	6/12/2022	13/12/2022	A entidade informa que "foi analisada a área de estudo assinalada para o V/ projeto na perspetiva da identificação de condicionantes que possam incidir sobre ela, decorrentes da existência de servidões radioelétricas constituídas ou em vias de constituição ao abrigo do Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro. Em resultado da análise verificou-se a inexistência de condicionantes de natureza radioelétrica, aplicáveis à área de estudo em causa. Assim, a ANACOM não coloca objeção à implementação do projeto nessa área de estudo."	Nenhuma assinalada
	18/01/2023	18/01/2023	A ANACOM informa que "foi analisada a nova área de estudo assinalada para o V/ projeto na perspetiva da identificação de condicionantes que possam incidir sobre ela, decorrentes da existência de servidões radioelétricas constituídas ou em vias de constituição ao abrigo do Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro.	Nenhuma assinalada

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			Em resultado da análise verificou-se a inexistência de condicionantes de natureza radioelétrica, aplicáveis à área de estudo em causa. Assim, a ANACOM não coloca objeção à implementação do projeto nessa área de estudo."	
Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC)	6/12/2022	20/12/2022	A ANAC informa "que a área em estudo não é abrangida por qualquer servidão aeronáutica civil, superfícies de proteção de aeródromos civis certificados, ou pistas para ultraleves aprovadas pela ANAC. A albufeira onde se pretende a instalação da Central Fotovoltaica Flutuante de 43,5MWp é utilizada para recolha de água pelas aeronaves envolvidas ao combate aos incêndios rurais, e correspondente aos "pontos de scooping" 28 (Alto Rabagão 1) e 28B (Alto Rabagão 2), cujas coordenadas são 41°44'30"N 7°48'30"W e 41°44'51"N 7°51'28"W, respetivamente." Não havendo ainda projeto com a definição da distribuição das estruturas flutuantes de suporte aos painéis solares, o parecer da ANAC fica condicionado à análise dessa proposta, uma vez que poderá estar em causa a continuação de utilização da albufeira como área de recolha de água pelas aeronaves de asa fixa.	Pontos de scooping
	18/01/2023	25/01/2023	A entidade informa que "a área alargada agora em estudo também não é abrangida por qualquer servidão aeronáutica civil, superfícies de proteção de aeródromos civis certificados, ou pistas para ultraleves aprovadas pela ANAC. Com o alargamento da área em estudo, para além da albufeira da barragem do Alto Rabagão onde se incluíam os "pontos de scooping" 28 (Alto Rabagão 1) e 28B (Alto Rabagão 2), são agora abrangidos mais dois pontos, o 28C (Alto Rabagão 3) e o 28A (Venda Nova), estes dois últimos com as coordenadas 41°45'29.00"N 007°45'31.00"W e 41°40'34.00"N 007°58'8.00"W, respetivamente. Não havendo ainda projeto com a definição da distribuição das estruturas flutuantes de suporte aos painéis solares, reitera-se a informação dada anteriormente de que o parecer da ANAC fica condicionado à análise dessa proposta, uma vez que poderá estar em causa a continuação de utilização das albufeiras como áreas de recolha de água pelas aeronaves de asa fixa."	Pontos de scooping
Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC)	6/12/2022	--	--	--
	18/01/2023	--	--	--
Administração Regional de Saúde do Norte (ARS-Norte)	6/12/2022	--	--	--
BRISA	6/12/2022	9/12/2022	Em resposta ao solicitado, a entidade informa que "na área de implantação do "projeto híbrido do Alto Rabagão, de 42 MVA", não existe qualquer concessão de construção,	Nenhuma assinalada

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			conservação e exploração de autoestradas outorgadas à Brisa Concessão Rodoviária, S.A..”	
Câmara Municipal de Montalegre	6/12/2022	12/03/2023	O Município enviou as cartas de ordenamento e condicionantes em formato editável (dwg).	PDM
	18/01/2023	16/03/2023	O Município deu resposta aos outros elementos solicitados, nomeadamente: • “Carta de Arqueologia - Consultar Regulamento do PDM de Montalegre e Planta de condicionantes do PDM de Montalegre. • Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, cartografia de risco e pontos de água - Informação disponível na página do Município em https://www.cm-montalegre.pt/pages/706; Outras questões contactar Eng.º José Bento, do Gabinete Técnico Florestal. • Planta das infraestruturas subterrâneas do município - Neste contexto queiram definir a possível área de intervenção e especificar as infraestruturas subterrâneas, em concreto.” [nota: foi remetido email no mesmo dia com o esclarecimento e ainda não se recebeu a resposta]	PDM, PMDFCI, infraestruturas
Câmara Municipal de Boticas	6/12/2022	31/01/2023	O Município enviou os seguintes elementos: planta de condicionantes e ordenamento, carta arqueológica, carta REN, cartografia de risco e pontos de água do PMDFCI, e o cadastro das infraestruturas.	--
Câmara Municipal de Vieira do Minho	18/01/2023	--	--	--
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-Norte)	6/12/2022	9/12/2022	A entidade acusa a receção do pedido de informação, informando que apenas poderá enviar a sua resposta a partir do dia 30/12/2022.	--
	18/01/2023	27/02/2023	A CCDR-Norte verifica que a nova área de estudo engloba 3 concelhos: Montalegre, Boticas e Vieira do Minho e que “relativamente às condicionantes e restrições de utilidade pública, devem ser consultadas as cartas de condicionantes dos respetivos Planos Diretores Municipais. A cartografia correspondente aos Planos Diretores Municipais (PDM) dos concelhos abrangidos pela área de estudo pode ser consultada no website da Direção Geral do Território (SNIT), através do seguinte link: www.dgterritorio.pt/sistemas_de_informacao/snit/igt_em_vigor_snit_/acesso_simples/.” A entidade informa que “A área de estudo sobrepõe áreas da Reserva Ecológica Nacional, cujas cartas podem ser consultadas e obtidas a partir do website da CCDR-NORTE ou da Direção-Geral do Território (…) Os diplomas da REN em vigor publicados, podem ser consultados no Diário da República Eletrónico – DRE.”	REN, RAN, Rede Natura 2000, PROF TMAD, Perímetro Florestal da Serra do Barroso, Sistema Importante do Património Agrícola Mundial, Reserva da Biosfera Transfronteiriça

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			Relativamente à RAN a CCDR-Norte informa que "a área de estudo sobrepõe-se a áreas da Reserva Agrícola Nacional (…) A entidade com responsabilidade sobre a matéria em questão é a Entidade Regional da Reserva Agrícola Nacional (ERRAN)." A entidade informa que "a área de estudo sobrepõe-se áreas da Rede Natura 2000, especificamente a Área Protegida Peneda-Gerês e o Sítio da Serra da Peneda e Gerês - PTCON0001, cuja entidade responsável é o Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF, I.P.)." "A área em estudo é abrangida pelo PROF TMAD, aprovado pela Portaria n.º 57/2019, de 11 de fevereiro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 15/2019 – Diário da República n.º 73/2019, Série I de 12 de abril." Relativamente ao Regime Florestal a CCDR informa que "a área de estudo insere-se no Perímetro Florestal da Serra do Barroso, integrado no Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD), aprovado pela portaria n.º 57/2019 de 11 de fevereiro." Quanto a Sítio GIAHS (Globally Important Agricultural Heritage Systems) a CCDR informa que o "estudo se insere na área classificada como Sistema Importante do Património Agrícola Mundial em Portugal, uma iniciativa da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), para a promoção e preservação do património agrícola, deverá ter-se especial atenção quanto ao seu enquadramento, bem como os possíveis impactes gerados com o respetivo projeto." "A Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés (RBTGX) foi declarada a 27 de maio de 2009, pela UNESCO, e está situada na Comunidade Autónoma da Galiza (Espanha) e a Região Norte (Portugal), unindo o Parque Nacional da Peneda-Gerês ao Parque Natural Baixa Límia – Serra do Xurés." Relativamente às interferências com os recursos hídricos, a entidade identificou as seguintes: • "Plano Nacional da Água (PNA) (…); • Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do Cávado, Ave e Leça (…); • A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas aos recursos hídricos segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de	Gerês-Xurés, Recursos Hídricos, Rede Viária.

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			15 de novembro, no capítulo III do Decreto-Lei n.º 468/71, republicado pela Lei n.º 16/2003, de 4 de junho, e na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho. O DecretoLei n.º 226-A/2007 regula a atribuição dos títulos de utilização de recursos hídricos; • Regime jurídico do ordenamento e da gestão sustentável dos recursos aquícolas das águas interiores, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 112/2017, de 6 de setembro." A CCDR identifica interferências com a rede viária nomeadamente o Plano Rodoviário Nacional (PRN) e a "interferência com a rede municipal, com jurisdição dos municípios envolvidos (Montalegre, Boticas e Vieira do Minho)." A entidade informa ainda que o estudo deverá integrar aspetos que se julgam importantes para a análise dos fatores ambientais Ordenamento do Território e Uso do Solo, nomeadamente: "<u>Ordenamento do Território:</u> • Apresentar o enquadramento da área de estudo nos diversos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor, designadamente de âmbito Nacional, Regional, Intermunicipal e Municipal; • Demarcar todas as ações pretendidas nos diferentes extratos das cartas da Reserva Ecológica Nacional (REN) em vigor, na cartografia que corresponde às dos Planos Diretores Municipais (PDM) dos concelhos abrangidos (Montalegre, Boticas e Vieira do Minho), com as respetivas legendas e sem alteração da escala original das plantas; • Avaliar a compatibilidade do projeto com o disposto no regulamento dos PDM dos concelhos em causa, face às classes de Espaços afetadas, condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública presentes no local, suscetíveis de serem afetadas pelo projeto, apresentando os pareceres das entidades competentes que decorram dessa análise; • Identificar todos os usos e ações a desenvolver, realizando o seu enquadramento no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional; • Quantificar a área de Reserva Ecológica Nacional (REN) afetada por sistemas e por ação; • Avaliar e classificar os impactes expectáveis sobre as funções ecológicas de cada um dos sistemas identificados da REN e indicar as medidas de	

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			minimização respetivas, para as fases de construção, exploração e desativação, de acordo com a alínea a) do nº3 do artigo 20.º Lei nº 166/2008, de 22/08, alterado e republicado pelo do Decreto-Lei nº 124/2019, de 28/08; • Realizar o seu enquadramento no Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional e quantificar a área afetada. <u>Uso do Solo:</u> • Caraterizar o fator ambiental Uso do Solo sustentando-se em cartografia adequada, nomeadamente a Carta de Ocupação de Uso do Solo com referência à COS 2018, com a implantação do projeto e envolvente, apresentando a quantificação de superfície ocupada atual do solo e percentagem em função da área total, das classes de uso, separando a área do projeto e o buffer considerado; • Realizar a avaliação de impactes no que concerne a alteração de uso do solo, considerando as suas potencialidades intrínsecas e ainda a análise técnica e ambiental das consequências do projeto sobre o uso em causa e a dinâmica territorial; Apresentar as medidas de minimização específicas para os descritores Uso do Solo e Ordenamento do Território." Em síntese a CCDR informa que "na elaboração do estudo, que vier a ser efetuado, deve-se ter em consideração um conjunto de fatores de relevância regional / municipal existente nas proximidades, nomeadamente projetos existentes e previstos, tais como parques eólicos, concessões de água mineral natural, bem como os respetivos perímetros de proteção, prospeção e pesquisa de depósitos minerais, concessão mineira, entre outros. Importa, no entanto, ressalvar a identificação dos aspetos que se entendem considerar como mais relevantes, face à inserção territorial do mesmo, podendo existir outros que não se encontram aqui mencionados. Refere-se ainda que qualquer informação adicional relativa a cada uma das condicionantes elencadas, deverá ser efetuada junto das entidades com responsabilidade nessas áreas."	
Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)	6/12/2022	12/12/2022	A DGEG informa que "informação solicitada, referente ao assunto em causa (passível de ser cedida), encontra-se disponível através de Serviços Web." Informam ainda que: "Nas situações referentes a eventuais explorações de massas minerais (pedreiras) deverá também ser efetuada uma consulta específica aos Serviços do(s) Município(s), uma vez que a informação referente a este tipo de explorações não se encontra totalmente vertida no nosso site.	--

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			No que se prende com outros recursos do domínio hídrico, incluindo furos, poços e nascentes, deverá ser consultada a APA-Agência Portuguesa do Ambiente. Quanto a informações atualizadas sobre eventuais áreas de valor geológico e/ou geomorfológico na área de estudo (incluindo Áreas Potenciais e Delimitação de zonas de afloramentos rochosos ou outros recursos/património mineral potencialmente sensíveis à implantação do projeto), deverá ser consultado o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG). Relativamente a eventuais áreas de "Recuperação Ambiental", deverá ser consultada a Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A. (EDM). Para informações referentes a servidões relacionadas com a Rede Elétrica (para além da informação que se encontra disponível através de Serviços Web), deverão ser consultadas as entidades concessionárias responsáveis pelo transporte e distribuição de energia (nomeadamente para obtenção de informação referente à Identificação e localização de projetos de produção de energia renovável, com suas características e outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto existentes e condicionantes associadas à instalação de aerogeradores e infraestruturas lineares de apoio - acessos e valas de cabos). Quanto a informações sobre Gasodutos, Oleodutos e redes de distribuição, tendo presente que se trata de infraestruturas sensíveis, esta Direção Geral irá analisar o respetivo pedido, sendo enviada oportunamente resposta, caso se verifiquem eventuais interferências com infraestruturas desta natureza."	
		12/12/2022	A DGEG, a título complementar, informa ainda que "a área de estudo do Projeto Híbrido do Alto Rabagão não interfere com infraestruturas de transporte ou de distribuição de gás natural, nem com oleodutos licenciados por esta Direção-Geral."	Nenhuma assinalada
	18/01/2023	20/01/2023	A entidade informa que "a nova área de estudo do Projeto Híbrido do Alto Rabagão não interfere com infraestruturas de transporte ou de distribuição de gás natural, nem com oleodutos licenciados por esta Direção-Geral."	Nenhuma assinalada
Direção Geral do Território (DGT)	6/12/2022	20/12/2022	A DGT informa que "todos os vértices geodésicos pertencentes à Rede Geodésica Nacional (RGN) e todas as marcas de nivelamento pertencentes à Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão (RNGAP), são da responsabilidade da Direção-Geral do Território (DGT). A RGN e a RNGAP constituem os referenciais oficiais para os trabalhos	Vértices geodésicos e marcas de nivelamento

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			de georreferenciação realizados em território nacional e encontram-se protegidas pelo Decreto-Lei nº 143/82, de 26 de abril. Relativamente à RGN, deverá ser respeitada a zona de proteção dos marcos, que é constituída por uma área circunjacente ao sinal, nunca inferior a 15 metros de raio e assegurado que as infraestruturas a implantar não obstruem as visibilidades das direções constantes das respetivas minutas de triangulação. Caso se verifique que no desenvolvimento de algum projeto seja indispensável a violação da referida zona de respeito de algum vértice geodésico, deverá ser solicitado à DGT um parecer sobre a análise da viabilidade da sua remoção. Após análise da localização deste Projeto, verificou-se que dentro do limite da sua área de estudo existem 2 vértices geodésicos. No que respeita à RNGAP, informa-se que também existem algumas marcas de nivelamento dentro da área de estudo abrangida por este projeto, cuja integridade física deverá ser preservada." A entidade envia ainda informação georeferenciada relativa aos vértices geodésicos e as marcas de nivelamento que podem ser afetadas por este projeto. Por fim, informam ainda que: "A informação sobre a localização dos vértices geodésicos da RGN e das marcas de nivelamento da RGNAP pode ser consultada na página de internet da DGT: https://www.dgterritorio.gov.pt/dados-abertos Mais se informa que, para a obtenção da informação relevante no âmbito dos Planos Territoriais e também das servidões e restrições de utilidade pública com incidência na área identificada, designadamente da Reserva Ecológica Nacional (REN), deverá aceder-se ao SNIT através dos endereços: https://www.dgterritorio.gov.pt/ordenamento/sgt/igt-vigor http://snit-mais.dgterritorio.gov.pt/portalsnit/full.aspx"	
	18/01/2023	19/01/2023	A DGT informa "que dentro do limite da nova área de estudo existem vários vértices geodésicos. No que respeita à RNGAP, informa-se que também existem várias marcas de nivelamento dentro da nova área de estudo abrangida por este projeto, cuja integridade física deverá ser preservada." A entidade envia ainda informação georreferenciada relativa aos vértices geodésicos e as marcas de nivelamento que podem ser afetadas por este projeto.	Vértices geodésicos (12) e marcas de nivelamento (54)
Direcção-Geral de Agricultura e	6/12/2022	--	--	--

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
Desenvolvimento Rural (DGADR)	18/01/2023	07/02/2023	A entidade informa que a área de estudo localizada nos Concelhos de Boticas, Montalegre e Vieira do Minho "não interfere com áreas ou infraestruturas de Aproveitamentos Hidroagrícolas da tutela desta Direção Geral, pelo que a área em causa não se encontra sujeita ao Regime Jurídico das Obras de Aproveitamento Hidroagrícola da tutela desta Direção Geral, disposto pelo D.L. nº 269/82, de 10 de julho com a redação dada pelo D.L. nº 86/2002, de 6 de abril."	--
Direção Geral dos Estabelecimentos Escolares (DGEE)	6/12/2022	--	--	--
	18/01/2023	--	--	--
Direção Geral do Património Cultural (DGPC)	6/12/2022	27/12/2022	A DGPC informa que "após consulta aos dados geográficos constantes no Altas do património classificado e em vias classificação, enviamos dois ficheiros em formato shapefile referentes aos imóveis classificados e em vias de classificação, e respetiva servidão (zona geral de proteção-ZGP), localizados na área em estudo e sua proximidade." Informa também para a consulta do geoportal sempre que necessário e do "Sistema de Informação Geográfica (SIG) associado ao Sistema de Informação e Gestão Arqueológica (Endovélico) levou à identificação de património arqueológico na área de afetação deste projeto, corroborando a sensibilidade arqueológica da área. Aconselha-se ainda o contacto com a Autarquia que integra a área em estudo uma vez que esta entidade poderá ter informação adicional relativa ao Património Arqueológico e Património Classificado, de cariz municipal, que deverá ser vertida para o EIA em elaboração. Mais se informa que, tendo presente a tipologia do projeto, deverão ser executados trabalhos prévios de caracterização, incluindo a prospeção arqueológica sistemática das áreas de incidência do projeto, incluindo o corredor da linha elétrica e acessos. Salienta-se que deverão ser previstas medidas, designadamente para as fases subsequentes (construção, exploração e desativação)."	Imóveis classificados e em vias de classificação
	18/01/2023	--	--	--
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAP-Norte)	6/12/2022	19/12/2022	A DRAP Norte informa que "no que respeita aos solos classificados como solos agrícolas integrados em RAN, verifica-se que a área delimitada para estudo, prevê a interceção de áreas de RAN, com elevada importância, assim como, solos ocupados com culturas tradicionais desta região com elevado peso na economia local e na estabilidade social. Deverão ser consultados os PDM dos concelhos abrangidos pelo estudo, através das cartas de condicionantes e de ordenamento respetivamente e os seus Regulamentos.	RAN

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			Caso se verifique essa necessidade, deverão ser quantificadas e identificadas as áreas de RAN que serão efetivamente ocupadas, solicitando o respetivo parecer à Entidade Regional da RAN do Norte. As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN estão sujeitas a parecer prévio vinculativo da Entidade Regional Norte - RAN (...)" Na ocupação cultural, a entidade informa que "através do documento apresentado (extrato da carta Administrativa Oficial de Portugal), a qual evidencia a futura área a ser estudada pelo projeto em análise, verifica-se a existência das seguintes ocupações culturais: Espaço florestal agrícola; Pastagens permanentes arbustivas; Pastagens permanentes/ prados naturais; Matos; Outras superfícies. No sentido da monitorização da área definida em análise, deverão consultar em simultâneo as plataformas do parcelário agrícola (...) Estas informações encontram-se disponíveis nas salas de parcelário oficiais, autorizadas pela Ministério da Agricultura e da Alimentação." A DRAP informa que a nova área de estudo "(...) não interceta qualquer Região Demarcada." Relativamente às Infraestruturas de Aproveitamentos de Recursos Hídricos, a entidade informa que não existem projetos em estudo, nem existem estruturas pivot's. No que concerne a Regadios Tradicionais beneficiados por programas operacionais executados por esta entidade, foram identificados cinco no Concelho de Montalegre e dois no Concelho de Boticas. A DRAP informa ainda que não estão previstos projetos de emparcelamento. Relativamente a licenciamentos, a entidade informa que "(...) não foram identificadas instalações pecuárias licenciadas ou por licenciar." Por último, a entidade informa que "(...) a área de estudo, encontra-se inserida numa região com importantes e elevados valores de biodiversidade, com elevado interesse paisagístico, que se pretende proteger e manter, tanto quanto possível, na sua integridade. Relembramos que o concelho de Boticas obteve o reconhecimento como Património Agrícola Mundial, facto, que não deverá ser desconsiderado. Alertamos para o facto que, na área definida para a implantação do projeto em estudo da existência de agricultores que ser encontram com apoios à agricultura, nomeadamente o RPU, e com projetos executados e em execução subsidiados pelo Estado Português (...)"	
	18/01/2023	--	--	--
	6/12/2022	--	--	--

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
Direção Regional de Cultura do Norte (DRC-Norte)	18/01/2023	--	--	--
Direção Regional de Educação do Norte	6/12/2022	--	--	--
	18/01/2023	--	--	--
E-Redes	6/12/2022	--	--	--
	18/01/2023	24/02/2023	A E-Redes verifica que a área de estudo, incluindo o alargamento, "interfere com infraestruturas elétricas de Alta Tensão, Média Tensão, Baixa Tensão e Iluminação Pública, integradas na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) e concessionadas à E-REDES." A entidade envia a planta das infraestruturas (formato dwg) existentes na área de estudo e identifica-as no seu parecer, nomeadamente: • "(…) subestação da rede de transporte "SE 150/60 kV Frades (REN)" e as subestações e posto de corte da rede de distribuição "SE 60/15 kV Morgade", "SE 60/15 kV Vila da Ponte" e "PC 60 kV; • Em Alta Tensão a 60 kV, a área do EC é atravessada pelos traçados aéreos e subterrâneos das Linhas (1) "LN 0311L51172 Frades (REN) – Caniçada" (TRA|SE-AP1-AP6), (2) "LN 0311L51298 Cabreira (PRE) – Frades (REN)" (TRA|AP27-AP32-SE), (3) "LN 1706L51381 Lomba do Vale (PRE) – Frades (REN)" (TRA|AP48-AP59-SE), (4) "LN 1702L51202 PC Barroso – Frades (REN)" (TRS|PC-AP1, TRA|AP1-AP63-SE), (5) "LN 1702L51445 Barroso (PRE) – PC Barroso" (PRE, produção em regime especial-AP1-AP12, TRS|AP12-PC), (6) "LN 1702L51450 PC Barroso – Vila da Ponte" (TRS|PC-AP1, TRA|AP1-AP27-SE), (7) "LN 1702L51157 PC Barroso – Morgade" (TRS|PC-AP1, TRA|AP1-AP51-SE), (8) "LN 1706L51162 PC Leiranco – Morgade" (TRA|AP23-AP29-SE) e (9) "LN 1706L51148 Morgade – Cabeço Alto (PRE)" (TRA|SE-AP1-AP4); • A área do EC é atravessada pelos traçados aéreos e subterrâneos de diversas Linhas de Média Tensão a 15 kV, constituindo a ligação a partir de subestações da RESP a postos de transformação MT/BT, tanto de distribuição de serviço público, como de serviço particular;" • A E-redes informa também que na área de estudo "encontram-se estabelecidas Redes de Baixa Tensão e Iluminação Pública (ligadas a postos de transformação	Infraestruturas elétricas

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			de serviço público de distribuição) (cujos traçados não se encontram representados na Planta em Anexo)." "Todas as intervenções no âmbito da execução do EC do Projeto, ficam obrigadas a respeitar as servidões administrativas constituídas, com a inerente limitação do uso do solo sob as infraestruturas da RESP, decorrente, nomeadamente, da necessidade do estrito cumprimento das condições regulamentares expressas no Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT) aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92 de 18 de fevereiro e no Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (RSRDEEBT) aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 90/84 de 26 de dezembro, bem como das normas e recomendações da DGEG e da E-REDES em matéria técnica. (…) Alertamos, ainda, para a necessidade de serem tomadas todas as precauções, sobretudo durante o decorrer de trabalhos, de modo a impedir a aproximação de pessoas, materiais e equipamentos, a distâncias inferiores aos valores dos afastamentos mínimos expressos nos referidos Regulamentos de Segurança, sendo o promotor e a entidade executante considerados responsáveis, civil e criminalmente, por quaisquer prejuízos ou acidentes que venham a verificar-se como resultado do incumprimento das distâncias de segurança regulamentares. Uma vez garantida a observância das condicionantes e precauções acima descritas, em prol da garantia da segurança de pessoas e bens, bem como o respeito das obrigações inerentes às servidões administrativas existentes, o referido projeto merece o nosso parecer favorável."	
EDP Produção, S.A.	6/12/2022	03/02/2023	A EDP informa que o projeto "deverá ser compatibilizado com o definido no contrato de concessão n.º 03/ENERGIA/INAG/2008 relativo à utilização dos recursos hídricos para captação de águas superficiais destinadas à produção de energia hidroelétrica do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão. Um dos elementos definidos no referido contrato de concessão, que deve ser considerado, é o Nível mínimo de exploração (NmE): 833,00 m. É este o nível até ao qual o concessionário pode explorar o Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão e que deve ser considerado para o projeto em apreço."	Outros projetos da EDP
Estado Maior da Força Aérea (EMFA)	6/12/2022	12/01/2023	A entidade informou que "o projeto em questão não se encontra abrangido por qualquer Servidão de Unidades afetas à Força Aérea, pelo qual não há inconvenientes na sua concretização. (…)"	Nenhuma assinalada

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
	18/01/2023	28/02/2023	A entidade informou que a nova área de estudo "não se encontra abrangido por qualquer Servidão de Unidades afetas à Força Aérea, pelo que não há inconvenientes na sua concretização." Informa ainda que "os aerogeradores e as linhas de transporte de energia podem constituir obstáculo aeronáutico, pelo que deve ser remetido à Força Aérea pelo endereço eletrónico di_rpatr_srservlic_chf@emfa.pt, em fase prévia à construção, o projeto com a indicação das coordenadas de implantação e altitudes máximas de cada aerogerador e ponto de apoio da linha elétrica. (…) a sinalização diurna e noturna deve ser de acordo com as normas expressas no documento "Circular de Informação Aeronáutica 10/2003 de 6 de maio", da ANAC."	Nenhuma assinalada
Gabinete do Chefe de Estado Maior das Forças Armadas (GCEMGFA)	6/12/2022	--	--	--
	18/01/2023	--	--	--
Galp Gás Natural Distribuição, S.A.	6/12/2022	--	--	--
GNR – SEPNA	6/12/2022	13/12/2022	A entidade informou que: - "A área de estudo para implementação do projeto híbrido do Alto Rabagão, engloba terrenos de ocupação agrícola e florestal, aplicando-se as medidas de proteção ao sobreiro e à azinheira (…). - Da mesma forma, terão de ser salvaguardadas todas as medidas de proteção, impostas pelo, já referido, DL n.º 151- B/2013, de 31 de outubro, quanto às mobilizações dos solos que venham a ocorrer aquando da realização de obras para a instalação da infraestrutura do suprarreferido projeto, por forma a não prejudicar o sistema radicular das árvores e ainda, a não destruição da regeneração natural." - No que concerne a eventuais condicionantes ou elementos que possam ser considerados relevantes para a implementação do projeto: a) "A área em estudo abrange vastas áreas sujeitas à afetação do domínio hídrico, sendo fundamental o parecer técnico da Administração da Região Hidrográfica (ARH - Norte) da Agência Portuguesa do Ambiente (…) b) A área em estudo pertence à região do Barroso, sendo classificada pela UNESCO como Património Agrícola Mundial, título atribuído pela Organização das Nações Unidas (ONU) para a Alimentação e a Agricultura (FAO). Neste desiderato, é fundamental o parecer da Direção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP – Norte) da Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR);	Nenhuma assinalada

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			c) A área em estudo abarca uma importante área florestal e de elevada biodiversidade, motivo pelo qual deverão ser observadas as disposições legais (…) dependem de parecer favorável do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) ou da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) d) A área em estudo abrange duas freguesias consideradas prioritárias de acordo com o Despacho 3369/2022, de 22 de março, dos Gabinetes do Secretário de Estado da Administração Interna e do Secretário de Estado da Conservação de Natureza, das Florestas e Ordenamento do Território. Neste contexto, perante uma eventual ocorrência de incêndio rural, sugere-se que sejam adotadas algumas medidas de autoproteção das infraestruturas a serem implementadas, bem como deverá ser acautelado o disposto no DL n.º 82/2021, de 13 de outubro, no tocante à gestão de combustível das linhas elétricas de interligação; e) A área em estudo abrange diversas zonas de caça e de pesca, pelo que deverão ser consultadas as entidades administrativas responsáveis nesta matéria; f) Na área em estudo, não existem Câmaras de Vigilância, no âmbito da Videovigilância para a Proteção Florestal e Deteção de Incêndios Florestais (…); g) A inexistência de Postos de Vigia no âmbito do Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR); h. Na área em estudo, não existem quaisquer instalações de radiocomunicações afetas à GNR e respetivas servidões que possam vir a ser afetadas pelo projeto. (…) Face ao exposto, considerando o teor dos pontos em análise e no que concerne à elaboração do EIA, a GNR, através da DSEPNA, de acordo com as suas atribuições, não vislumbra, de momento, qualquer inconveniente à elaboração do projeto em análise, desde que seja tido em conta as recomendações anteriormente enunciadas.”	
	18/01/2023	25/01/2023	A entidade acusou a receção do pedido de informação e informou que a nova área de estudo está em análise	--
Instituto da Mobilidade e Transportes (IMT)	6/12/2022	27/12/2022	O IMT identificou “as estradas existentes na área de estudo e sua envolvente” Informou ainda que “no que se refere às zonas de servidão *non aedificandi* das estradas (da Rede Rodoviária Nacional, das estradas regionais e das estradas desclassificadas ainda sob jurisdição da Infraestruturas de Portugal, S.A.), são aplicáveis as estabelecidas no artigo 32º do Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional (EERRN), aprovado pela Lei nº 34/2015, de 27 de abril. Mais se informa que a Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP,S.A.), na sua qualidade de Administração Rodoviária, tem competência para autorizar obras de diversas naturezas em zona de servidão *non aedificandi,* ao abrigo do EERRN, pelo que deverá ser consultada.”	Estradas

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
	18/01/2023	27/01/2023	Para a nova área de estudo, o IMT identifica as estradas existentes e salientou que não é interferida por qualquer linha pertencente à Rede Ferroviária Nacional. A entidade envia ainda informação georreferenciada relativa às estradas que podem ser afetadas por este projeto.	Estradas
Infraestruturas de Portugal (IP)	6/12/2022	13/12/2022	A entidade informou que "constata-se que a área de intervenção do projeto abrange um troço de uma estrada sob jurisdição da IP, classificada pele PRN com Estrada Nacional, a EN103, entre aproximadamente o km 115 e o km 123, localizado na União de Freguesias de Viade e Fervidelas, do Concelho de Montalegre." Informou ainda "quanto às condicionantes a ter em conta na interferência com as vias sob jurisdição da IP, deverá atender-se ao Regime legal imposto pelo Novo Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional (...) Refira-se designadamente o cumprimento da zona de servidão "*non-aedidicandi*" (...) o licenciamento de ocupação do espaço aéreo ou do solo da zona da estrada (...) ou caso as infraestruturas ocupem apenas a zona de servidão "*non-aedificandi*", estão sujeitas a autorização (...) e no caso de ocuparem apenas a zona de respeito, estão sujeitas a parecer vinculativo (...) Em ambos os casos, será necessário elaborar projeto de execução, devendo a entidade gestora do empreendimento solicitar a respetiva aprovação à IP. Em relação a eventuais acessos a estabelecer à EN103, sejam de caracter provisório ou definitivo, também estão sujeitos a licenciamento pela IP (...) Refere-se ainda que, para além das interferências diretas na rede sob jurisdição da IP, deverá o estudo avaliar o impacto do projeto, quer em fase de exploração quer em fase de obra, na rede viária utilizada pelos vários circuitos de transporte (...)"	Troço de 8km da EN103
	18/01/2023	--	--	--
Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)	6/12/2022	13/12/2022	Em resposta ao pedido de informação enviado, o ICNF, por via da respetiva da Divisão de Áreas Classificadas, comunica que a Área de Estudo "enquadra áreas classificadas, designadamente as áreas submetidas a Regime Florestal - PF do Barroso (enquadramento anexo). Assim, no sentido de resposta à cedência de informação no âmbito das atribuições do ICNF, sugere-se a consulta de dados disponíveis na Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) da Conservação da Natureza e das Florestas (https://geocatalogo.icnf.pt/websig/) que disponibiliza dados abertos deste Instituto e que, no seu Geocatálogo (https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html), permite visualização e download dos dados disponibilizados à data presente.	Áreas submetidas a Regime Florestal - PF do Barroso; Áreas importantes para Avifauna, ocorrência de Mamíferos, de Lobo ibérico, de Avifauna,

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			Mais se informa que, para a AE considerada existem outros dados que não constam dos dados abertos disponibilizados pelo ICNF, designadamente de monitorização de espécies (figura anexa): - Áreas importantes para Avifauna, Atlas de Mamíferos confirmados, Monitorização de ocorrências de Lobo ibérico, de Avifauna, Ictiofauna e Flora e Distribuição 2k de Flora Vascular do Livro Vermelho." Em anexo à resposta, o ICNF disponibiliza, em formato PDF, cartografia relativa à presença valores naturais listados na área de estudo do projeto. O ICNF conclui disponibilizando os dados acima identificados, mediante o pagamento de uma taxa, ao abrigo do Despacho nº. 13350/2014 e Portaria nº. 1136/2008 - Tabela de taxas e preços - bens e serviços 01/03/2022 (ponto 12.3 - 12.3.1 e 12.3.2). [nota: esse pagamento foi feito a 13/12/2022]	Ictiofauna, Flora e Flora Vascular do Livro Vermelho
	18/01/2023	19/01/2023	O ICNF informou que "a ampliação da Área de Estudo enviada enquadra, parcialmente, área do Parque Nacional da Peneda-Gerês e da ZEC PTCON001-Peneda Gerês." Reafirmou ainda que, no caso particular da informação de Flora Vascular, deve sempre ser expressa a fonte da informação enumerada no parecer.	Área parcial do Parque Nacional da Peneda-Gerês e ZEC PTCON001-Peneda Gerês
Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)	6/12/2022	7/12/2022	A entidade refere a disponibilidade de ceder informação, informando das taxas aplicáveis para o efeito e indicando que aguarda confirmação no interesse nessa aquisição. [nota: essa confirmação foi feita em 7/12/2022, mas ainda não foi recebida a guia de pagamento]	--
		20/12/2022	A entidade apresenta um parecer, apresentando uma caracterização síntese e a existência de cartografia para os domínios da geologia, tectónica e sismicidade, património geológico, hidrogeologia, recursos hidrogeológicos e geotérmicos e recursos minerais. Como aspetos relevantes, indicam: "De acordo com informação disponível no LNEG, pode referir-se que a área do projeto está inserida na Zona Centro Ibérica (unidade geotectónica do Maciço Ibérico), neste caso, em grande parte, sobre maciços graníticos, Variscos sintectónicos e sobre algumas porções de metassedimentos Paleozoicos (Silúrico Inferior), referidos na Notícia Explicativa da Folha 2 como pertencentes à Formação Pelito-Grauváquica (SPX). (...) A área de estudo do projeto insere-se na Unidade Hidrogeológica "Maciço Antigo" em aquíferos fraturados com importância a nível local, pois são a origem do abastecimento agrícola e do abastecimento público a pequenas povoações.	Nenhuma assinalada

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			Nos arquivos de dados hidrogeológicos da Unidade de Geologia e Hidrogeologia e Geologia Costeira do LNEG não constam pontos de água dentro da área de estudo do projeto pelo que deverá ser realizado um inventário de campo de todas as captações de água subterrânea (incluindo as que não carecem de licenciamento). (…) Na proximidade da área de estudo do projeto existe a concessão de água mineral natural HM 37 designada por Caldas Santas de Carvalhelhos. A informação sobre águas minerais naturais, águas de nascente, recursos geotérmicos e respetivos perímetros de proteção deverá ser solicitada à Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG). (…) Na área de estudo o LNEG não tem conhecimento sobre a existência de recursos minerais com valor económico.”	
	18/01/2023	06/02/2023	O LNEG apresenta um parecer com a caracterização síntese da nova área de estudo no que concerne à geologia, tectónica e sismicidade, património geológico, hidrogeologia, recursos hidrogeológicos e geotérmicos, e recursos minerais. Relativamente à hidrogeologia, a entidade informa que a “área de estudo do projeto insere-se na Unidade Hidrogeológica “Maciço Antigo” em aquíferos fraturados com importância a nível local, pois são a origem do abastecimento agrícola e do abastecimento público a pequenas povoações. Nos arquivos de dados hidrogeológicos da Unidade de Geologia e Hidrogeologia e Geologia Costeira do LNEG constam 3 pontos de água dentro da área de estudo do projeto. Relativamente aos recursos minerais, a entidade informa que, a nova área de estudo sobrepõe-se às seguintes áreas: “Área de Salvaguarda para a exploração de minerais de quartzo, feldspato e lítio do Barroso-Alvão; Áreas de Salvaguarda para a exploração de tungsténio, estanho, lítio e ouro do Gerês-Mogadouro. Estas áreas correspondem a espaços territoriais para os quais existem razoáveis expetativas para a ocorrência de recursos minerais com valor económico. (…) Para além disso, verifica-se que a área de estudo se sobrepõe a 10 ocorrências minerais de tungsténio, estanho e ainda de quartzo e feldspato como se pode ver no mapa anexo (ao parecer), no qual surgem delimitadas as áreas das respetivas antigas concessões mineiras onde se processou a exploração mineira, atualmente todas abandonadas. Dentro desta área em estudo também são conhecidas pelo menos 3 ocorrências de granito”. A entidade envia ainda informação georreferenciada relativa às estradas que podem ser afetadas por este projeto.	Pontos de água (3) e ocorrências minerais (10)

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			Em complemento, o LNEG envia shapefiles dos 3 pontos de água, das áreas e dos recursos referidos, e ainda as fichas descritivas das 10 ocorrências minerais situadas na área do projeto.	
Ministério da Defesa Nacional - Direção Geral de Recursos da Defesa Nacional	6/12/2022	21/12/2022	A entidade acusa o pedido de informação.	--
	18/01/2023	17/03/2023	Para a nova área de estudo, entidade informa que "face à apreciação dos elementos do processo submetidos à consideração desta Direção-geral, não há inconveniente à sua concretização." Informou ainda que "as linhas de transporte de energia elétrica e os aerogeradores podem constituir obstáculo aeronáutico, pelo que deve ser remetido à Força Aérea, pelo endereço eletrónico, di rpatr srservlic chf@emfa.pt em fase prévia à construção, o projeto de execução com a indicação das coordenadas de implantação e altitude máxima de cada apoio da linha e de cada aerogerador (incluindo a pá do rotor). Por último, a sinalização noturna e diurna deve ser de acordo com as normas expressas no documento "Circular de Informação Aeronáutica 10/2003 de 6 de maio", da ANAC."	Nenhuma assinalada
Ministério da Defesa Nacional - Exército Português - Gabinete do CEME	6/12/2022	14/12/2022	A entidade informa que a localização da área de estudo não colide com prédios militares sob a responsabilidade do Exército e respetivas servidões dos mesmos	Nenhuma assinalada
	18/01/2023	31/01/2023	Para a nova área de estudo, a entidade informa que a localização da área de estudo não colide com prédios militares sob a responsabilidade do Exército e respetivas servidões dos mesmos.	Nenhuma assinalada
Ministério da Administração Interna – Secretaria-Geral da Administração Interna	6/12/2022	--	--	--
	18/01/2023	--	--	--
NOS	6/12/2022	12/12/2022	Na sequência da consulta realizada, a entidade informa que "a NOS Comunicações S.A. não dispõe de Rede / Infraestruturas instaladas no local por vós indicado. Por este motivo não se verifica a necessidade de enviar uma planta de cadastro."	Nenhuma assinalada.
	18/01/2023	20/01/2023	A NOS informa que "dispõe de Rede de Telecomunicações (aérea) instalada apenas na zona de Ferral, mas não de infraestruturas."	Rede de telecomunicações (aérea) - Ferral
Polícia de Segurança Pública (PSP)	6/12/2022	14/12/2022	A entidade acusa a receção do pedido de informação, solicitando o reenvio da cartografia da área de estudo por mail.	--
	18/01/2023	--	--	--

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
ALTICE Portugal	6/12/2022	--	--	--
REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.	6/12/2022	27/01/2023	Na sequência da consulta realizada, a REN envia o cadastro das infraestruturas da RNT em formato vetorial e georreferenciado. A entidade alerta ainda "apenas promoverá o início da análise de processos de interferência que nos sejam apresentados com os elementos mínimos atrás indicados e com a planta de localização no formato indicado (vetorial e georreferenciado). Caso a análise àqueles elementos mínimos venha a concluir pela necessidade de estudos adicionais, os mesmos serão solicitados ao promotor em fase posterior."	Infraestruturas da RNT
	18/01/2023	16/03/2023	Para a nova área de estudo a REN – Rede Elétrica Nacional S.A. envia o cadastro das infraestruturas da RNT em formato vetorial e georreferenciado. A entidade informa ainda "que os traçados das linhas elétricas de transferência de energia, que se desenvolverão desde a área da central até à nossa subestação deverão ser estudados de modo que se distanciem, no mínimo, 45 metros do eixo de qualquer das nossas linhas existentes. Por outro lado, as soluções de cruzamentos com as nossas linhas, deverão garantir uma distância mínima "D" entre condutores nas condições máximas de exploração definidas no RSLEAT, dada pela fórmula D= 1,5+0,01U+0,005L em que U, em kV, será a tensão da nossa linha e L, em metros, a distância entre o ponto de cruzamento e o apoio mais próximo da linha superior. Relativamente à chegada e ligação à nossa Subestação, esclarecemos que a futura linha de ligação deverá cumprir os cones de aproximação e as coordenadas do painel de ligação que forem oportunamente facultados ao promotor. Deste modo e ao abrigo da regulamentação / legislação atualmente em vigor, informamos que o projeto em análise por V. Exas. e eventuais projetos complementares deverão cumprir os afastamentos mínimos às nossas infraestruturas acima indicadas."	Infraestruturas da RNT
REN Gasodutos, SA	6/12/2022	9/12/2022	A entidade informa que "a REN – Gasodutos, S.A. não possui quaisquer infraestruturas em exploração na área em estudo para o projeto híbrido do Alto Rabagão."	Nenhuma assinalada.
	18/01/2023	27/02/2023	Para a nova área de estudo a REN informa "não haver interferência do projeto híbrido do Alto Rabagão com as infraestruturas de transporte de gás em alta pressão da Rede Nacional de Transporte de Gás (RNTG)"	Nenhuma assinalada
SIRESP - Gestão de Redes Digitais de Segurança e Emergência SA	6/12/2022	7/12/2022	A entidade informa que consideram "não existir nenhum condicionalismo à localização do projeto, nomeadamente, porquanto não existe nenhuma estação base dentro da respetiva área ou a menos de 100m de distância da mesma."	Nenhuma assinalada.
	18/01/2023	18/01/2023	A entidade, com base na nora área de estudo, considera "não existir nenhum condicionalismo à localização do projeto, nomeadamente, porquanto não existe	Nenhuma assinalada

Entidade	Data de envio	Data de resposta	Informação	Condicionantes identificadas
			nenhuma estação base dentro da respetiva área ou a menos de 100m de distância da mesma."	
Turismo de Portugal, IP	6/12/2022	7/12/2022	A entidade confirma a receção da consulta realizada, informando que reencaminhou o pedido para o departamento responsável pela emissão do parecer.	--
		9/12/2022	A entidade informa que deverá ser consultada a aplicação https://sigtur.turismodeportugal.pt.	Nenhuma assinalada.
Vodafone	6/12/2022	--	--	--
Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA)	6/12/2022	--	--	--
Vantage Towers	7/12/2022	30/01/2023	A entidade acusa a receção do pedido de informação e informa que "a Vantage não tem infraestruturas que possam ser condicionantes ao vosso projeto."	Nenhuma assinalada

O Promotor promoveu ainda um conjunto de contactos e interações com Autarquias, conforme abaixo se sintetiza:

CM Montalegre

a) Reunião em Novembro 2022 – Apresentação das características do projeto, possíveis localizações e tecnologia;

b) Reunião em Janeiro 2023, com os seguintes objetivos:

- Analise da área a ser ocupada pelo projeto fotovoltaico flutuante, identificar eventuais restrições e estratégia de licenciamento a ser feito para o projeto fotovoltaico;
- Envio de condicionantes em resposta ao pedido de consulta de informação para o EIA;
- Esclarecimento que, no que se refere aos corredores de navegação, não existem na albufeira do Alto Rabagão corredores delimitados, sendo a navegação feita por toda a albufeira, à exceção das zonas de navegação interdita;
- Pedido de envio de elementos por parte da CM Montalegre:
  - localização preliminar das ilhas fotovoltaicas flutuantes do projeto do Alto Rabagão em .kmz;
  - Excerto do decreto-lei onde está identificado o relevante interesse público atribuído ao projeto, uma vez que se trata de um projeto resultante de um procedimento concorrencial (DL 15/2022 de 14 de Janeiro, artº22, nº13).

c) Submissão do pedido de Direito à Informação da Central Solar e infraestruturas associadas no concelho de Montalegre em Novembro 2023;

d) Reunião em Março 2024, com os seguintes objetivos:

- Apresentação do projeto por parte do Promotor;
- Apresentação do cronograma do projeto e estratégia de licenciamento ambiental por parte do Promotor;
- Discussão do ponto de situação do licenciamento municipal
  - O pedido de Direito à Informação foi recebido pela CM e está a ser preparada uma resposta
  - Da análise do projeto até ao momento, as principais preocupações do município prendem-se com a compatibilização com os demais usos da albufeira e com possíveis impactes nas atividades de interesse turístico e impactes na qualidade da água
  - Promotor indica que as preocupações estão a ser tidas em conta e que serão analisadas no EIA
- Discussão da estratégia de licenciamento municipal

- Uma vez que o projeto será submetido a AIA, CM Montalegre propõe dar o seu parecer em sede de AIA
- Promotor propõe apresentar o projeto à CM logo após submissão do EIA

e) Receção da resposta ao Pedido de Informação Simples em Março 2024.

CM Boticas

a) Reunião em Junho 2022 – para apresentação das características do projeto e discussão das áreas de interesse;

b) Reunião em Janeiro 2023. Temas abordados:

- Apresentação do projeto
- Identificação de condicionantes
  - Implantação de aerogeradores sobre afloramentos rochosos: A visão da câmara é de que seria possível, mediante decisão da Câmara Municipal, tendo por base a fundamentação de que os elementos não são incompatíveis com o ordenamento e desenvolvimento locais. O que, carece de análise técnica, especializada, em termos de ordenamento do território e à luz dos princípios que estão na base do PDM do concelho de Boticas.
  - Outras condicionantes a considerar.

c) Submissão do pedido de Direito à Informação do Parque Eólico, BESS e infraestruturas associadas no concelho de Boticas em Fevereiro de 2024

d) Receção da resposta ao pedido de Direito à Informação em Março de 2024

e) Reunião em Março 2024. Temas abordados;

- Apresentação do projeto por parte do Promotor
- Apresentação do cronograma do projeto e estratégia de licenciamento ambiental por parte do Promotor
- Discussão do ponto de situação do licenciamento municipal
  - A resposta ao Direito à Informação foi emitida pela CM
  - O projeto deverá ter parecer favorável do município desde que cumpridas as indicações de aprovação por parte do ICNF e cumprimento do Decreto-Lei nº82/2021, de 13 de outubro
- Discussão da estratégia de licenciamento municipal
  - Promotor propõe apresentar o projeto à CM logo após submissão do EIA
  - CM Boticas dará o seu parecer em sede de AIA, adicionalmente poderá ser feito um PIP

A realização de reuniões entre o Promotor e as Autarquias não obviou a que se procedessem ainda a contactos diretos formais com as referidas entidades pela Coordenação do EIA, para recolha de informação ou esclarecimento de dúvidas.

Foram ainda estabelecidos contactos com as seguintes entidades, por forma a obter esclarecimentos sobre condicionantes e articular soluções do projeto:

- Águas do Norte;
- ANAC e ANEPC;
- EDP Produção.

A descrição da referida articulação encontra-se detalhada no capítulo 2.2.1.2.

1.6.3.3 Realização de trabalho de campo

O estudo foi ainda complementado com trabalho de reconhecimento de campo para a totalidade da área de estudo, realizado entre junho de 2023 e outubro de 2024 e que complementou os trabalhos realizados nas monitorizações de ano 0 (descritas no capítulo 1.6.2.3). O trabalho de campo do EIA foi documentado fotograficamente e validado por análise da cartografia disponível. Toda a informação recolhida foi trabalhada e cartografada à escala 1:25.000, abrangendo descritores como a ocupação do solo, ecologia, património e a fisiografia/paisagem.

1.6.4 Estrutura do relatório do EIA

O presente Relatório Síntese do EIA apresenta a seguinte estrutura:

No Capítulo 1 é apresentada a identificação do projeto, fase e proponente, entidade licenciadora e equipa responsável pelo EIA, bem como os antecedentes do EIA, o faseamento do estudo e metodologias específicas seguidas.

No Capítulo 2 procede-se à descrição dos objetivos e justificação do projeto global em estudo, enquanto no Capítulo 3 é feita uma descrição genérica dos projetos das infraestruturas em estudo, bem como uma análise do seu enquadramento administrativo e a presença de áreas sensíveis.

No Capítulo 4 é apresentada a descrição do ambiente afetado pela versão final dos projetos avaliados, enquadrando os mesmos na situação de referência atual, procurando, sempre que possível descrever as especificidades associadas a cada componente do projeto. No Capítulo 5 apresenta-se uma análise dos impactes ambientais decorrentes da concretização das infraestruturas, para além de uma análise integrada dos mesmos e a descrição de impactes cumulativos.

No Capítulo 7 procede-se a uma análise de riscos, pretendendo-se analisar os riscos associados à construção, presença e exploração do projeto e no Capítulo 7 apresentam-se as medidas de minimização consideradas necessárias para atenuar os impactes identificados.

No Capítulo 8 apresenta-se a avaliação comparativa entre alternativas de corredor para a linha de alta tensão.

No Capítulo 9 apresenta-se o programa de monitorização relativo aos descritores sobre os quais se considerou poderem vir a ser esperados impactes mais relevantes, suscetíveis de acompanhamento. No Capítulo 10 apresentam-se as lacunas técnicas ou de conhecimento, no Capítulo 11 as conclusões do estudo e, por fim, no Capítulo 12 apresentam-se as Referências Bibliográficas.

O Estudo de Impacte Ambiental é constituído, na sua totalidade por oito volumes, a saber:

- **Volume 1** – Relatório Síntese, que corresponde ao presente documento;
- **Volume 2** – Resumo Não Técnico;
- **Volume 3** – Anexos Técnicos;
- **Volume 4** – Peças Desenhadas;
- **Volume 5** – Plano de Acessos da linha de média tensão;
- **Volume 6** – Plano de Acompanhamento Ambiental;
- **Volume 7** – Índice de Ficheiros do EIA;
- **Volume 8** – Aditamento ao EIA.

2. OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

2.1 Justificação do projeto

2.1.1 Enquadramento

Nos últimos anos, a Europa tem intensificado os seus esforços na transição para uma economia neutra em carbono, com a União Europeia (UE) a definir metas ambiciosas para a redução de emissões de gases com efeito de estufa e para a promoção das energias renováveis. O Pacto Ecológico Europeu, apresentado pela Comissão Europeia em 2019, é o pilar central desta estratégia, estabelecendo a meta de neutralidade carbónica para 2050. No âmbito deste objetivo, os Estados-membros da UE, incluindo Portugal, têm vindo a desenvolver políticas e planos específicos que visam alinhar-se com as diretrizes europeias.

A nível nacional, Portugal comprometeu-se no combate às alterações climáticas, tendo ratificado a Convenção-Quadro das Nações Unidas em 1998 e o Protocolo de Quioto em 2005. Como parte da União Europeia, foi estipulado que o país poderia aumentar as suas emissões de gases com efeito de estufa (GEE) em até 27% no período de 2008 a 2012, em comparação com os níveis de 1990. O cumprimento das metas estabelecidas no Protocolo de Quioto foi orientado por vários instrumentos essenciais, incluindo: o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), que implementou políticas em vários setores para atingir os objetivos do Protocolo; o Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE II) para o período 2008-2012, que estabeleceu condições para as instalações abrangidas pelo regime de Comércio Europeu de Licenças de Emissão de GEE; e o Fundo Português de Carbono, uma ferramenta financeira destinada a apoiar a transição para uma economia mais sustentável e de baixo carbono, cofinanciando iniciativas que ajudassem Portugal a cumprir as suas obrigações internacionais no combate às alterações climáticas.

Relativamente ao segundo período do Protocolo de Quioto, o governo português implementou novos instrumentos políticos, incluindo o Roteiro Nacional de Baixo Carbono (RNBC), que se alinhava com o Roteiro Europeu e avaliava a viabilidade de reduzir as emissões até 2050, fornecendo diretrizes estratégicas para diversos setores. Além disso, o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020-2030 (PNAC 2030) estabeleceu políticas e medidas para limitar as emissões nos setores não abrangidos pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão, enquanto estipulava responsabilidades setoriais e mecanismos de financiamento, monitorização e controlo. Complementarmente, foram criados Planos Setoriais de Baixo Carbono, que abrangeram áreas como edifícios, transportes, agricultura, florestas, resíduos e águas residuais, em articulação com políticas públicas aplicáveis, visando a redução das emissões nestes setores.

Em Portugal, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050) e o Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) são os documentos estratégicos que orientam a política energética e ambiental do país. O RNC 2050 define a trajetória para a descarbonização da economia portuguesa, destacando a importância da eletrificação do consumo energético e a promoção das energias renováveis. Por sua vez, o PNEC 2030 estabelece metas para a próxima década, com foco na eficiência

energética, na redução de emissões de CO2 e no aumento da capacidade instalada de energias renováveis, incluindo a solar.

É neste contexto de transição energética e de compromisso com a sustentabilidade que Portugal lançou, em 2021, o leilão solar flutuante, um procedimento que visou não só aumentar a produção de energia limpa, mas também otimizar o uso dos recursos hídricos disponíveis no país e o assegurar da compatibilidade da utilização do território para diferentes usos.

O **Despacho n.º 11740-B/2021, de 26 de novembro**, marcou um passo significativo na política energética portuguesa ao estabelecer a abertura de um procedimento concorrencial para a atribuição de reserva de capacidade de injeção em pontos de ligação à Rede Elétrica de Serviço Público (RESP). Este leilão foi direcionado para a produção de eletricidade proveniente da conversão de energia solar por centros eletroprodutores fotovoltaicos flutuantes a instalar em albufeiras, um conceito inovador que conjuga a produção de energia renovável à gestão sustentável dos recursos hídricos.

Este procedimento permitiu a atribuição de reservas de capacidade em vários pontos de ligação, com um total de 263 megavolt-ampere (MVA) distribuídos entre diferentes albufeiras. O processo foi concebido de forma a garantir a máxima transparência e eficiência, cumprindo com as exigências legais e ambientais estabelecidas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

A **Endesa Generación Portugal, SA** (Endesa) apresentou-se a leilão e, como resultado de um procedimento concorrencial e competitivo, foi-lhe adjudicada a capacidade de ligação de 42 MVA na subestação da REN de Frades, no nível de tensão de 60 kV, para escoar a eletricidade produzida através de centro electroprodutor a localizar na albufeira do Alto Rabagão.

Esta atribuição reflete o compromisso da empresa com a transição energética e com a sustentabilidade ambiental, alinhando-se com as metas estabelecidas pelo RNC 2050 e pelo PNEC 2030.

A Endesa tem vindo a reforçar a sua estratégia de investimento em energias renováveis, apostando em soluções inovadoras que contribuam para a diversificação do mix energético, para a otimização da capacidade de injeção na rede de eletricidade com origem em fontes renováveis e para a redução das emissões de CO2. A escolha da incorporação de um projeto solar flutuante no seu portefólio de projetos demonstra uma abordagem responsável e inovadora da empresa, ao procurar integrar a produção de energia renovável num contexto de utilização sustentável dos recursos hídricos.

Além disso, a Endesa está comprometida em seguir rigorosamente as orientações que serão emitidas pela APA, garantindo que todas as medidas de mitigação necessárias serão implementadas para minimizar os impactos ambientais. Esta postura proativa e responsável é fundamental para assegurar que o projeto contribua positivamente para o desenvolvimento sustentável da região e do país.

2.1.2 O projeto do Alto Rabagão

O projeto híbrido solar flutuante, eólico e de armazenamento do Alto Rabagão apresenta-se organizado nas seguintes 4 componentes:

- A **Central Solar Fotovoltaica Flutuante do Alto Rabagão (CSF Alto Rabagão)**, com 44,5 MWp de potência, a instalar na albufeira do Alto Rabagão;

- O **Parque Eólico de Alto Rabagão (PE Alto Rabagão),** com 49,5 MW de potência instalada;
- Um **Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS Alto Rabagão)**, com potência nominal de 57,03 MWdc, capacidade útil de armazenamento de 114,06 MWh e autonomia de 2 horas.
- Uma **Linha Aérea de Alta Tensão, de 60 kV (LAAT Alto Rabagão)**, desde a Subestação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão até à Subestação REN Frades (SE Frades), em Vieira do Minho, Braga, onde será feita a ligação com a Rede Elétrica de Serviço Público (RESP).

A central solar flutuante tem uma capacidade instalada de 44,5 MWp, e será constituída por 72.333 painéis solares fotovoltaicos, fixados em estruturas flutuantes que constituem os módulos energéticos. Estes módulos energéticos serão, por sua vez, agregados entre si, de acordo com diferentes configurações, constituindo as ilhas flutuantes.

O projeto solar flutuante destaca-se pela:

- Redução do uso de solo terreste: Ao utilizar superfícies aquáticas, evita-se a ocupação de terrenos que podem ser utilizados para outras finalidades, como agricultura ou floresta;
- Maior eficiência dos painéis: A água ajuda a arrefecer os componentes elétricos, aumentando sua eficiência e vida útil;
- Redução da evaporação: A cobertura da água com painéis solares reduz a evaporação, conservando recursos hídricos.

Refira-se que as peças do Procedimento Concorrencial do presente projeto (conforme clausula 3.ª do caderno de encargos, aprovado pelo Despacho 11740-B/2021, de 26 de novembro) preveem que, à exceção dos lotes 2 e 3, seria aplicável a possibilidade de hibridização e armazenamento. Foi tendo por base essa premissa, que a Endesa iniciou o desenvolvimento e o dimensionamento do projeto híbrido do Alto Rabagão, com uma componente principal constituída pela central solar flutuante, um parque eólico e uma componente de armazenamento com baterias. No entanto e independentemente do somatório das potências das várias componentes, é garantido que nunca será excedida a capacidade de ligação à RESP e que lhe foi atribuída através do TRC.

Assim, por forma a tirar partido da infraestrutura elétrica, potenciando a produção de energia renovável, o projeto contará ainda com um parque eólico de 49,5 MW, composto por 11 aerogeradores (mais um de reserva) de 4,5 MW de potência.

Adicionalmente e de modo a aproveitar o excesso de produção nos períodos de simultaneidade de produção eólica e solar, será instalado um Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS), com potência nominal de 57,03 MWdc, que terá capacidade útil de armazenamento de 114,06 MWh e autonomia de 2 horas.

As componentes eólica e de armazenamento, que hibridizam a central solar, maximizam a produção de energia renovável e otimizam a utilização da infraestrutura elétrica de ligação à rede. No entanto, é de salientar que tanto o projeto do parque eólico como o do BESS são infraestruturas complementares ao projeto solar flutuante, significando, por isso, que o funcionamento desta é independente da instalação dos primeiros. Por esse motivo, o projeto da central solar flutuante é apresentado a AIA em fase de projeto de execução e os outros dois projetos em fase de anteprojeto.

Efetivamente, as tecnologias solar e eólica têm perfis de produção perfeitamente compatíveis, tanto ao longo do dia como ao longo do ano, uma vez que a produção solar fotovoltaica é exclusivamente diária e maior nos meses de verão, enquanto a produção eólica ocorre, em Portugal, maioritariamente a partir do final do dia e persiste durante a noite, sendo menor nos meses de verão. Nas situações de eventual sobreposição de produções de eletricidade que possam ocorrer para alem do limite de injeção conjunta de 42MVA no painel de 60kV (operado pela E-Redes) na subestação REN de Frades (SE Frades), o excesso de energia eólica que possa estar a ser produzida num determinado momento será armazenada no sistema de baterias e injetada na rede, nos períodos do dia onde existe capacidade de injeção disponível até ao máximo de 42MVA e assim que o mercado o exija.

Um projeto híbrido que combine energia solar flutuante, eólica e sistemas de armazenamento pode desempenhar um papel crucial na transição energética de Portugal. Esta abordagem, não só maximiza a utilização de recursos naturais, como também oferece vantagens tecnológicas e económicas na gestão das redes elétricas de distribuição e transporte. A complementaridade entre a energia solar e eólica permite uma produção mais constante e previsível de eletricidade, uma vez que estas fontes têm perfis de produção que, frequentemente, se complementam. Durante o dia, a energia solar pode atingir o seu pico de produção, enquanto à noite e em dias mais ventosos, a energia eólica pode preencher a lacuna deixada pela ausência de sol.

A adição de sistemas de armazenamento em baterias ao projeto permite ainda uma maior otimização da infraestrutura elétrica. As baterias oferecem a capacidade de armazenar o excesso de produção de energia para ser utilizado em momentos de maior procura, ou quando a produção renovável é mais baixa, aumentando assim a resiliência e a estabilidade da rede elétrica nacional.

Este tipo de hibridização é crucial para a maximização do uso das infraestruturas elétricas existentes, evitando a necessidade de grandes investimentos adicionais em redes de transporte e distribuição. Além disso, ao integrar diferentes fontes de energia renovável, o projeto contribui para uma maior segurança energética, reduzindo a dependência de fontes de energia não renováveis e aumentando a competitividade económica das energias limpas. Esta complementaridade reduz a necessidade de capacidade instalada de backup de energia, proporcionando um fornecimento mais estável e previsível. Além disso, com a integração de sistemas de armazenamento, é possível suavizar ainda mais as variações de produção, garantindo um fornecimento contínuo de energia.

O projeto híbrido do Alto Rabagão da Endesa, com a sua conjugação das tecnologias solar, eólica e de baterias permite otimizar/ maximizar um bem escasso em Portugal (a capacidade de injeção na Rede Elétrica de Serviço Publico (RESP) e alcançar um fator de capacidade equivalente superior a 4.500 horas/ano.

2.1.3 Produção de energia e redução de emissões de GEE

O projeto solar flutuante prevê a instalação de 72.333 painéis fotovoltaicos com uma potência unitária de 615 Wp, resultando numa potência instalada de 44,5 MWp. Nos módulos energéticos que irão formar as 13 ilhas, prevê-se a colocação de 141 inversores com uma potência unitária de 330 kW. A área ocupada pelas 13 ilhas será de cerca de 32,5 hectares.

A potência instalada é superior à potência atribuída na ligação à SE Frades, antecipando as naturais perdas de conversão DC-AC e transporte de energia, bem como a real produção do sistema electroprodutor onde as potências de pico fazem referência a características ótimas de produção testadas em ambientes laboratoriais controlados.

Prevê-se que esta configuração tenha uma produção anual estimada em 69,6 GWh (valor previsto para o primeiro ano, sujeito a alguma degradação ao longo do tempo de vida útil do projeto), prevalecendo os meses de maio a agosto com uma produção estimada superior a 7,7 GWh. Esta produção ao longo do período de vida útil do projeto, estimado em 30 anos, evitará emissões diretas na produção de energia de cerca de 5 mil toneladas de GEE, segundo ferramenta de cálculo disponibilizada pela APA.

2.1.4 Nota conclusiva

O leilão solar flutuante de 2021 em Portugal, no qual a Endesa foi uma das vencedoras, representa um marco significativo na transição energética do país, alinhando-se com as metas estabelecidas pelo RNC 2050 e pelo PNEC 2030. A atribuição do ponto de ligação de 42 MVA na SE Frades para o projeto híbrido do Alto Rabagão reflete o compromisso da Endesa com o desenvolvimento de soluções energéticas sustentáveis e inovadoras.

O projeto híbrido do Alto Rabagão, com a sua componente adicional de hibridização, não só contribui para o aumento da capacidade instalada de energias renováveis em Portugal, mas também demonstra uma abordagem responsável na gestão dos recursos naturais e na otimização das infraestruturas elétricas. A integração de energia solar, eólica e sistemas de armazenamento de energia permite uma produção mais eficiente e estável de eletricidade, reforçando a resiliência da rede elétrica nacional.

Além disso, a realização do Estudo de Impacte Ambiental garantirá que o projeto seja desenvolvido de forma a minimizar os impactos negativos no ambiente, assegurando a compatibilidade com os objetivos de sustentabilidade e preservação dos recursos naturais. A Endesa, ao comprometer-se a seguir as orientações resultantes dos EIA, demonstra uma postura de responsabilidade e compromisso com o desenvolvimento sustentável, contribuindo para a transição energética de Portugal e para o cumprimento das metas climáticas estabelecidas a nível nacional e europeu.

Assim, o projeto híbrido do Alto Rabagão não é apenas uma peça importante na estratégia energética da Endesa, mas também um contributo relevante para a concretização das políticas nacionais e europeias de combate às alterações climáticas e promoção de um futuro mais sustentável.

2.2 Antecedentes do projeto e conformidade com Instrumentos de Gestão Territorial em vigor

2.2.1 Antecedentes do projeto

2.2.1.1 Procedimento concorrencial

Como antecedentes do projeto, é de referir o concurso público lançado pelo Estado Português, que resultou na atribuição ao Promotor do direito de injetar na rede pública 42MVA, a 60 kV, na subestação de Frades e a ocupação provisória dos direitos de utilização privativa do Domínio Público Hídrico (DPH), ocupando uma área máxima de 50 ha na albufeira do Alto Rabagão.

Em 2021 foi realizado o procedimento de concurso para atribuição de reserva de capacidade de injeção em pontos de ligação à rede elétrica de serviço público para eletricidade a partir da conversão de energia solar por centros eletroprodutores fotovoltaicos flutuantes a instalar em albufeiras, na sequência da publicação do Despacho n.º 11740-B/2021, de 26 de novembro.

As peças do procedimento incluíam dois Cadernos de Encargos (CE), um para atribuição de direitos de utilização da reserva de capacidade de injeção na Rede Elétrica de Serviço Público e outro para atribuição de concessões de ocupação do Domínio Público Hídrico.

Transcrevem-se e analisam-se de seguida das cláusulas deste CE relativas à utilização privativa de recursos hídricos públicos e às garantias de preservação da qualidade das massas de água e dos usos da albufeira.

"Cláusula 2.ª

Objeto dos Contratos de Concessão

1. Cada um dos Contratos de Concessão a celebrar ao abrigo do artigo 25.º do Decreto-Lei nº 226-A/2007, de 31 de maio [Regime da Utilização dos Recursos Hídricos] *(doravante, apenas Decreto-Lei n.º 226-A/2007), terá por objeto:*

a) A atribuição, à Concessionária, do direito de utilização privativa de uma parcela do Domínio Público Hídrico, destinada à instalação de um Centro Eletroprodutor solar flutuante, para produção de energia elétrica, nas albufeiras de águas públicas identificadas no Anexo II ao Programa do Procedimento;

b) A instalação, exploração e conservação das estruturas integrantes do Centro Eletroprodutor solar flutuante referido na alínea anterior e das necessárias à injeção de eletricidade na RESP;

c) A utilização dos terrenos do Domínio Público Hídrico afetos à Concessão a identificar nos Contratos de Concessão.

2. Para efeitos do presente Caderno de Encargos e dos Contratos de Concessão a celebrar, entende-se por Centro Eletroprodutor solar flutuante a estrutura física que inclui, designadamente:

a) Os painéis fotovoltaicos flutuantes, respetivos inversores e demais equipamento elétrico a instalar no plano de água;

b) As estruturas de ancoramento e fundeamento;

c) Os cabos de ligação a terra, os pontos de receção em terra e a linha elétrica de ligação à RESP.

(…):"

Esta cláusula determina o direito de utilização privativa do Domínio Público Hídrico para efeitos de instalação de centros electroprodutores solares flutuantes em albufeiras de águas públicas, neste caso a albufeira de Alto Rabagão.

"Cláusula 3.ª

Obrigações relativas ao Projeto

1- A Concessionária é responsável pela elaboração do projeto, o qual deve respeitar as normas legais e regulamentares em vigor, designadamente os instrumentos de gestão territorial aplicáveis à área em causa.

(…)

10. Juntamente com o projeto, a Concessionária deverá prestar um termo de responsabilidade relativo à estabilidade/segurança das estruturas flutuantes e ao material das mesmas, declarando a isenção de produtos tóxicos que possam afetar o ecossistema e a segurança das infraestruturas hidráulicas que criaram o plano de água. (…).

Nesta cláusula são estabelecidas obrigações aplicáveis ao projeto, sendo de realçar em particular a que refere à proteção dos recursos hídricos, através da obrigação de apresentação de um termo de responsabilidade do projetista em como as estruturas flutuantes estão isentas de produtos tóxicos que possam afetar o ecossistema.

"Cláusula 8.ª

Âmbito da exploração das Concessões

(…)

4. Sem prejuízo do disposto nos números anteriores, a construção, instalação e exploração do Centro Eletroprodutor solar flutuante não podem limitar ou inviabilizar:

a) O estado químico e o potencial ecológico das massas de água;

b) Os usos principais e atividades secundárias existentes nas albufeiras identificadas no Anexo II ao Programa do Procedimento;

c) As áreas de scooping identificadas pela Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), no âmbito do planeamento das operações de defesa da floresta contra incêndios;

d) A integridade dos leitos e margens;

e) A integridade dos ecossistemas aquáticos e os demais ecossistemas deles dependentes;

f) As condições de segurança da barragem e os respetivos órgãos de segurança e exploração, bem como a segurança de pessoas e bens.

5. A instalação e a exploração do Centro Eletroprodutor solar flutuante ficam ainda condicionados à garantia do regime de caudais ecológicos e reservados existentes, bem como à ondulação e às oscilações do nível de água, necessárias, quer para a gestão de cheias, quer para a satisfação das utilizações existentes, assim como às variações do nível de água da albufeira decorrentes da realização de trabalhos de inspeção, manutenção e reparação das infraestruturas hidráulicas associadas, nomeadamente as relacionadas com o corpo da barragem e os órgãos de segurança e exploração."

Em relação à ocupação de áreas da albufeira e à afetação dos seus usos principais e atividades secundárias, bem como à afetação do estado das massas de água, estes aspetos estão assegurados nesta cláusula do CE. Efetivamente, o nº 4 da Cláusula 8º determina que a construção, instalação e exploração do Centro Eletroprodutor solar flutuante não pode limitar ou inviabilizar os usos principais e atividades secundárias existentes na albufeira em causa, nem pôr em causa o estado das massas de água e a integridade dos ecossistemas aquáticos e os demais ecossistemas delas dependentes.

"Cláusula 10.ª

Obrigações gerais da Concessionária

1. Sem prejuízo de outras obrigações previstas no Contrato de Concessão, na legislação e regulamentação aplicável, a Concessionária está obrigada a:

(…)

d) Cumprir todas as regras de segurança e de proteção ambiental nas diferentes fases do projeto, instalação, operação e desmantelamento do Centro Eletroprodutor solar flutuante;

(…)

g) Não dar à parcela do Domínio Público Hídrico concedida uso diferente daquele que constitui o objeto da Concessão;

h) Realizar a manutenção de todas as estruturas que integram o Centro Eletroprodutor solar flutuante, mantendo as mesmas em perfeito estado de conservação durante a vigência do Contrato de Concessão e utilizando, nos casos em que tal seja imposto pela legislação e regulamentação aplicável, embarcações de apoio com motorização elétrica;

i) Evitar qualquer perturbação do estado da água, determinado nos termos da lei e, em especial, qualquer contaminação ou alteração das suas capacidades funcionais, nem colocar em causa os usos existentes;

k) Registar e comunicar, no prazo de 24 horas, à Concedente quaisquer ocorrências, anomalias, acidentes ou interferências das estruturas que compõem o Centro Eletroprodutor solar flutuante com a fauna aquática e de acidentes que envolvam as embarcações de apoio ou decorrentes das operações inerentes à atividade que possam implicar alterações no meio aquático;

l) Usar o plano de água de modo a evitar a criação de riscos ou de perigos para a sua integridade, para a qualidade do ambiente ou para as reservas públicas de abastecimento, nomeadamente durante a instalação e manutenção das estruturas que compõe o Centro Eletroprodutor solar flutuante;

m) Cumprir os princípios e normas jurídicas constantes da legislação aplicável, nomeadamente da Lei n.º 58/2005 [Lei da Água] *do Decreto-Lei n.º 226-A/*2007 [Regime da Utilização dos Recursos Hídricos] *e dos regulamentos aí previstos;*

n) Respeitar o disposto nos instrumentos de gestão territorial, nos planos específicos de gestão das águas e nos respetivos programas de medidas;

o) Abster-se da prática de atos ou atividades que causem a degradação do estado das massas de águas e criem outros impactos ambientais negativos ou inviabilizem usos alternativos considerados prioritários;

(…)

u) Utilizar produtos na manutenção das estruturas de combate à bioincrustração, que não alterem o cumprimento dos objetivos ambientais para as substâncias ativas utilizadas, tanto a nível da coluna de água como do biota ou dos sedimentos;

(…)."

Nesta cláusula é de salientar, como uma das obrigações da concessionária, a proteção dos recursos hídricos mediante adoção de medidas que evitam qualquer afetação do estado da massa de água que coloque em causa os usos principais e secundários existentes, nomeadamente, para abastecimento público. Chama-se a atenção, em particular para as restrições impostas relativamente à utilização de produtos para combate à bioincrustação, no âmbito da manutenção das estruturas aquáticas.

No Capítulo 7 do EIA apresentam-se as medidas de minimização preconizadas para as diferentes fases do projeto, que dão resposta ao solicitado.

"Cláusula 11.ª

Obrigações de segurança, monitorização e informação da Concessionária

Ao longo de todo o período da Concessão e sem prejuízo das demais obrigações de informação estabelecidas nos Contratos de Concessão e na legislação aplicável, a Concessionária fica obrigada a:

a) Garantir a implementação de planos e sistemas de monitorização, manutenção e inspeção regular das estruturas de suporte à instalação dos painéis fotovoltaicos flutuantes, assim como dos respetivos sistemas de fixação ao fundo e às margens da albufeira, nos termos dos pareceres e decisões emitidas pelas autoridades competentes;

b) Implementar um sistema de sinalização, através de boias, de acordo com os regulamentos específicos aplicáveis, em particular no que respeita à delimitação de área de segurança para a navegação de embarcações por terceiros e após aprovação pela Concedente;

c) Garantir as condições de segurança do sistema de amarração ajustadas à especificidade dos riscos associados à sua rotura, tendo em conta situações limite de vento, correntes e ondulação na albufeira;

d) Garantir que os equipamentos a instalar possuem mecanismos que permitam acompanhar a oscilação do nível de água da albufeira, em particular para situações extremas, incluindo a eventual necessidade de esvaziamento da albufeira para operações de manutenção ou de inspeção da estrutura da barragem;

e) Implementar, antes do início da instalação (situação de referência) e, posteriormente, com periodicidade anual, o programa de monitorização da qualidade da água, a definir de acordo com as normas aplicáveis em vigor, garantindo a avaliação do impacte provocado na massa de água pela instalação das estruturas flutuantes relacionado com os materiais usados nas estruturas e na sua manutenção, com a frequência e parâmetros que vierem a ser definidos nos Contratos de Concessão;

f) Sem prejuízo do que resultar dos processos de Avaliação de Impacte Ambiental referidos na cláusula 3.ª, incluir no programa de monitorização referido na alínea anterior, a monitorização, de forma contínua, da temperatura, oxigénio dissolvido, taxa de saturação de oxigénio dissolvido, turvação, pH e condutividade com teletransmissão dos resultados à Concedente, bem como a monitorização convencional com recolha de amostras pontuais, com a frequência de quatro vezes ao ano, distribuídas pelas estações do ano e considerando os seguintes parâmetros, sem prejuízo de outros que no seguimento do projeto apresentado se justifiquem: carbono orgânico total, carência bioquímica de oxigénio, azoto total, nitratos, nitritos, azoto amoniacal, fósforo total, fosfatos, Clorofila a, coliformes totais, coliformes fecais, Escherichia coli, Estreptococos fecais e Cryptosporidium, hidrocarbonetos totais, hidrocarbonetos aromáticos poli e monocíclicos, hidrocarbonetos halogenados voláteis, fenóis e ainda alumínio, cobre, zinco, arsénio e crómio, cádmio e chumbo, níquel (fração dissolvida);

g) Garantir que a determinação laboratorial dos parâmetros físico-químicos do programa de monitorização segue os métodos, precisão e limites de deteção estipulados no Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado pelo DecretoLei n.º 218/2015, de 7 de outubro, e no Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho, devendo os métodos laboratoriais e procedimentos de campo ser atualizados de acordo com as normas nacionais e internacionais publicadas;

(..)

j) Realizar periodicamente uma avaliação da qualidade dos sedimentos afetados pelo Centro Eletroprodutor solar flutuante, nos termos a definir no Contratos de Concessão;

l) Dar imediato conhecimento à Concedente de toda e qualquer situação ou irregularidade que, quer na fase de construção, quer na de exploração, seja suscetível de afetar significativamente o normal desenvolvimento dos trabalhos de construção, do regime de exploração ou do estado das águas;

m) Elaborar e apresentar à Concedente, no prazo máximo de 5 (cinco) dias a contar da ocorrência das situações referidas na alínea anterior, um relatório escrito, contendo a descrição detalhada da ocorrência, do seu impacto na massa de água onde se localiza o centro electroprodutor solar flutuante gerido pela Concessionária e das medidas implementadas ou a implementar para a sua resolução, incluindo a indicação do recurso a entidades terceiras para o efeito, caso aplicável.

Ao abrigo desta cláusula, destaca-se a obrigatoriedade da concessionária implementar programas de monitorização da qualidade da água e dos sedimentos.

No Capítulo 9 do EIA apresentam-se os planos de monitorização preconizados para as diferentes fases do projeto, que dão resposta ao solicitado.

"Cláusula 14.ª

Obrigações relativas à instalação do Centro Eletroprodutor solar flutuante

1. A instalação do Centro Eletroprodutor solar flutuante pela Concessionária só poderá iniciar-se depois de celebrado o respetivo Contrato de Concessão, nos termos do disposto na cláusula 4.ª.

2. Para além de garantir a implementação das medidas de minimização definidas nos procedimentos referidos no n.º 3 da cláusula 3.ª, a Concessionária obriga-se a implementar as seguintes medidas:

a) A conceção, o dimensionamento e a definição das estruturas de suporte à instalação dos painéis fotovoltaicos flutuantes, assim como as respetivas estruturas de ancoramento e fundeamento e ligação ao fundo e às margens da albufeira, deve considerar fatores de segurança ajustados à especificidade dos riscos associados à sua rotura, tendo em conta o vento, as correntes e a ondulação na albufeira, bem como os efeitos hidrodinâmicos induzidos por embarcações em movimento, forças de impacto, aspetos geotécnicos, e outras situações suscetíveis de afetar a segurança do Centro Eletroprodutor solar flutuante, atendendo ao meio onde é instalado;

b) As estruturas de suporte à instalação dos painéis fotovoltaicos flutuantes, assim como as respetivas estruturas de ancoramento, fundeamento e ligação ao fundo e às margens da albufeira devem ser concebidas e instaladas de modo a permitir acompanhar a oscilação do nível de água da albufeira, em particular em situações extremas, incluindo a eventual necessidade de esvaziamento parcial ou total da albufeira, nomeadamente para operações de manutenção ou de inspeção da barragem ou dos seus órgãos de segurança e exploração;

(…)

e) Devem ser minimizados os impactes na massa de água durante a fase de instalação das estruturas que compõe o Centro Eletroprodutor solar flutuante, nos termos previstos nas cláusulas 10.ª e 11.ª;

f) Promover e exigir de todas as entidades que venham a ser contratadas para o desenvolvimento de atividades integradas na respetiva concessão, o cumprimento de todas as regras de boa condução das obras ou trabalhos em causa e a instituição de especiais medidas de salvaguarda da integridade física do público e de todo o pessoal afeto aos mesmos e dos recursos hídricos públicos;

g) Todas as intervenções serão realizadas com emprego de materiais de boa qualidade e a devida perfeição, segundo as regras da arte, em harmonia com as disposições legais e regulamentares em vigor.

(…):"

Destaca-se nesta cláusula a imposição de que todos os trabalhos inerentes à instalação do centro eletroprodutor sejam executados de forma a minimizar potenciais impactes negativos sobre as massas de água e a cumprir as disposições legais e regulamentares aplicáveis.

"Cláusula 17.ª

Controlo e Fiscalização

1. Durante a vigência do Contrato de Concessão, podem ocorrer vistorias coordenadas pela APA, através dos seus próprios órgãos ou por intermédio de outras entidades, podendo esta solicitar a participação

das entidades licenciadoras e intervir no decurso da instalação, exploração ou conservação do Centro Eletroprodutor solar flutuante, para efeitos de fiscalização do cumprimento das obrigações da Concessionária no que se refere à utilização dos recursos hídricos públicos afetos à Concessão.

2. No âmbito das vistorias referidas no número anterior, a APA fiscalizará o cumprimento das obrigações da Concessionária no que se refere à utilização privativa da parcela do Domínio Público Hídrico afeta à Concessão, bem como às atividades nesta desenvolvidas pela Concessionária que possam ter impacto nos recursos hídricos."

De acordo com esta cláusula, a concessionária ficará sujeita a ações de controlo e fiscalização, nomeadamente no que respeita à utilização dos recursos hídricos públicos.

"Cláusula 24.ª

Desmantelamento e remoção do Centro Eletroprodutor solar flutuante

1. No termo da Concessão, a Concessionária deverá proceder ao desmantelamento do Centro Eletroprodutor solar flutuante e à remoção de todos os equipamentos e estruturas que o integram, obrigando-se a repor as condições ambientais existentes na parcela do Domínio Público Hídrico afeta à Concessão previamente ao seu início.

2. A Concessionária compromete-se a cumprir as obrigações previstas no número anterior no prazo de 10 dias por MW instalado, com um limite máximo de 12 meses contados da comunicação da Concedente do termo da Concessão."

Esta cláusula determina que no desmantelamento do centro eletroprodutor sejam repostas as condições ambientais de referência na parcela do DPH afeta à concessão.

O **Anexo II do Programa de Procedimentos do concurso** descreve "as características das albufeiras sob as quais incidem os direitos de utilização privativa de recursos hídricos públicos e as áreas máximas das parcelas do domínio público hídrico a ocupar" da Albufeira do Alto Rabagão.

"Anexo II

Albufeiras disponíveis para a instalação dos Centros Eletroprodutores Solares Flutuantes

(...)

d) Albufeira do Alto Rabagão, localizada no rio Rabagão, afluente da margem direita do rio Cávado, estando a respetiva barragem localizada no concelho de Montalegre, distrito de Braga. Esta albufeira tem como usos associados a produção de energia hidroelétrica, o abastecimento público, a produção aquícola, navegação recreativa e o abastecimento de aeronaves para o combate a incêndios. No que diz respeito a esta albufeira, foi definida uma área máxima de 50 hectares para o fim a que se destina o presente Procedimento, sendo, o nível de pleno armazenamento, de 880 m e a cota do nível mínimo de exploração de 833 m;"

Neste anexo, especificam-se os atuais usos associados da albufeira referidos na cláusula 8.ª: a produção de energia hidroelétrica, o abastecimento público, a produção aquícola, navegação

recreativa e o abastecimento de aeronaves para o combate a incêndios. Por outro lado, define-se que a central deverá ocupar uma área máxima de 50 ha.

O programa do procedimento refere ainda que o nível de pleno armazenamento (NPA) da Albufeira do Alto Rabagão é de 880 m e a cota do nível mínimo de exploração (NmE) de 833 m. De notar que as cotas apresentadas estão referenciadas ao sistema altimétrico local. A sua conversão para o sistema altimétrico nacional resulta em 870.8 m para o NPA e 823.8 m para o NmE.

O projeto da central teve em conta a compatibilização com os seguintes usos existentes da albufeira identificados no anexo II do CE (ver desenhos no **Anexo B.1 do Volume 3**).

- a produção de energia hidroelétrica será salvaguardada pela não ocupação da Zona de proteção da barragem e dos órgãos de segurança e de utilização da albufeira, cuja delimitação foi fornecida pela EDP Produção, tal como descrito no capítulo 2.2.1.3 do presente documento e comprovado no desenho *GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.075.01* .
- o abastecimento público será salvaguardado pela não ocupação das zonas de proteção dos pontos de captação existente e em projeto, cuja delimitação foi fornecida pela Águas do Norte, tal como descrito no capítulo 2.2.1.3 do presente documento e comprovado no desenho *GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.075.01*.
- a produção aquícola será salvaguardada pelo afastamento de cerca de 1 km entre as estruturas de aquicultura e qualquer elemento do projeto.
- a navegação recreativa será salvaguardada pela inclusão de um canal de navegação de uso público, delimitado por boias, em redor ou entre os elementos flutuantes, tal como pode observar-se no desenho *GRE.EEC.D.21.PT.P.17252. 00.070.01*.
- o abastecimento de aeronaves para o combate a incêndios será salvaguardado pela não ocupação dos pontos de scooping e respetivo buffer, tal como descrito no capítulo 2.2.1.3 do presente documento e comprovado no desenho *GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.075.01*.

O projeto da central cumpre com a área de ocupação máxima de 50 ha, sendo que a soma das áreas de todas as ilhas totaliza 32,5 ha, comprovado no desenho *GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.074.01*.

As medidas de prevenção do risco de contaminação da qualidade da água estão descritas no capítulo 3.3.4 do presente Relatório Síntese e as medidas de mitigação preconizadas constam do Capítulo 7.

A integridade dos leitos será mantida, salvo nos pontos de ancoragem das ilhas e PTs flutuantes, identificados no desenho *GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.071.01* e descrito no capítulo 3.3.1.3 do presente documento e pontos de ancoragem da linha interna de MT e do sistema de segurança representados no desenho *GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.070.01*.

A integridade das margens será mantida, salvo nas zonas de estaleiro da central flutuante (estaleiros 1A ,2A ,1B ,2B ,1C ,2C ,1D e 2D, áreas de reserva A e B), identificados no desenho *GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.056.01*. A necessidade de utilização das margens é explicada no capítulo 3.2.3.7.1. e os estaleiros são descritos no capítulo 3.3.3.2 do presente documento.

A manutenção e monitorização de todas as estruturas que integram o Centro Eletroprodutor solar flutuante está prevista, e é descrita no capítulo 3.3.4.2.3. do presente documento.

A implementação de um sistema de sinalização, através de boias, e delimitação de área de segurança para a navegação de embarcações por terceiros está prevista em projeto e está representada no desenho *GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.070.01*.

O risco de desprendimento das ilhas e as condições de segurança do sistema de amarração são abordados no capítulo 12.1.1. do projeto da central fotovoltaica flutuante (*GRE.EEC.R.21.PT.P.17252.00.079.03)*.

A central solar flutuante foi projetada para acompanhar a oscilação do nível de água da albufeira, tendo-se optado pela implementação dos elementos flutuantes dentro dos limites da cota do nível mínimo de exploração, tal como indicado nos capítulos 3.2.3.3. e 3.2.3.4. do presente documento e comprovado no desenho *GRE.EEC.D.21.PT.P.17252. 00.074.01*.

A atuação em situações extremas e eventual necessidade de esvaziamento da albufeira está descrita no capítulo 12.1.2. do projeto da central fotovoltaica flutuante (*GRE.EEC.R.21.PT.P.17252.00.079.03),* sendo que no caso de necessidade de desmantelamento total ou parcial das ilhas seguir-se-á o procedimento de desmantelamento descrito no capítulo 11 do mesmo documento na medida do necessário.

2.2.1.2 Parecer da APA ao estudo prévio avaliado no PERJAIA

Conforme descrito no Capítulo 1.4, o presente EIA foi antecedido pela submissão de um PERJAIA. Em resposta ao referido PERJAIA, a Direção-Geral de Energia e Geologia, enquanto entidade licenciadora, emitiu uma decisão no sentido da aplicabilidade da sujeição do projeto a AIA, fundamentado no parecer emitido pela Autoridade de AIA, a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P..

Face à relevância do referido parecer da APA,, enquanto documento enquadrador para a elaboração do presente EIA, sistematizaram-se os principais aspetos identificados no mesmo na tabela seguinte, identificando-se, ainda, de que forma o projeto ou o EIA deram resposta a cada uma das questões levantadas.

Tabela 2.1 – Resumo dos principais aspetos referidos na Decisão sobre o PERJAIA e demonstração da sua integração no projeto e/ou EIA

Descritor	Aspetos mais relevantes	Inclusão no projeto e/ou EIA
Recursos Hídricos	Relativamente ao plano de água, a linha de média tensão prevista em fase de estudo prévio é flutuante até à cota do NPA. O caderno de encargos estabelecia que deveria ser preferencialmente enterrada.	O traçado final da linha acomodou uma extensão enterrada em conformidade (ver capítulo 3.2.3.6.5)
	De acordo com a informação geográfica fornecida, o estaleiro temporário de apoio à construção das ilhas flutuantes localiza-se no plano de água, não sendo coincidente com a informação constante do documento "Elementos para Apreciação Prévia e Decisão de sujeição a AIA", onde se refere a necessidade de "limpeza e nivelamento do terreno", sendo estas condicionantes e, portanto, sujeitas a autorização da APA à luz do Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio.	Os estaleiros de obra foram reposicionados, apresentando-se no capítulo 3.2.3.7 a sua justificação e no capítulo 3.3.3.2 a sua caracterização funcional.
	Em fase de projeto de execução, não se deverá verificar a ocupação prevista da Zona Reservada pelo estaleiro e acesso, e os pontos de apoio da linha MT de ligação à subestação de transformação deverão ser localizados fora desta área.	Os elementos de obra foram reposicionados, apresentando-se no capítulo 3.2.3. a sua justificação e no capítulo 3.3.3 a sua caracterização funcional.
	Em fase de projeto de execução, o traçado das linhas aéreas de média tensão deverá minimizar o número de apoios na Zona Terrestre de Proteção Albufeira.	O traçado final da linha acomodou uma extensão enterrada em conformidade (ver capítulo 3.3.2.3)
	Para minimização destes impactes destacam-se, do conjunto de exigências contempladas no Caderno de Encargos do concurso as seguintes: ▪ Proibição de utilização de componentes tóxicos na composição das estruturas flutuantes; ▪ Utilização de produtos na manutenção das estruturas de combate à bioincrustação, que não alterem o cumprimento dos objetivos ambientais para as substâncias ativas utilizadas, tanta nível da coluna de água como do biota ou dos sedimentos. ▪ Proibição da atuação de práticas, atos ou atividades que causem degradação do Estado. A massa não digo tanto na fase de instalação como de funcionamento da central solar.	No capítulo 3.3.4 descrevem-se as medidas aditadas para evitar impactes na componente aquática do projeto e no capítulo 7 as medidas de minimização preconizadas no EIA.
Ordenamento do Território	Relativamente ao regime florestal, verifica-se que a área de estudo se insere no Perímetro Florestal da Serra do Barroso, integrado no Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro. (PROF-TMAD), aprovado pela Portaria n.º 57/2019, de 11 de fevereiro.	Conforme caracterizado no capítulo 4.9.2.3, na secção do regime florestal, os edifícios do projeto foram

Descritor	Aspetos mais relevantes	Inclusão no projeto e/ou EIA
		reposicionados para o exterior de áreas abrangidas por Regime Florestal.
	Quanto a sítio GIAHS (Global Important Agricultural Heritage Systems), que segundo o estudo se insere na área classificada como sistema importante do património agrícola mundial em Portugal, uma iniciativa da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), para a promoção e preservação do património agrícola, deverá ter-se especial atenção quanto ao seu enquadramento, bem como os possíveis impactos gerados com o respetivo projeto.	Conforme caracterizado no capítulo 5.3.4, o projeto submetido a EIA regista uma reduzido impacte sobre áreas agrícolas. A avaliação do sítio GIAHS foi realizada no capítulo 5.3.4.
	Salienta-se que a avaliação efetuada na documentação apresentada pelo proponente é demasiado superficial, não considerando todas as circunstâncias específicas que poderão conduzir à verificação de compatibilidade do projeto com estes instrumentos. O mesmo se verifica no âmbito do regime jurídico da REN, tendo a documentação apresentada ignorado as tipologias que o projeto afeta, tratando-a com uma mancha uniforme, enquanto enquadramento nos usos e ações compatíveis com as áreas REN, ignora as situações em que estes são interditos neste regime e estabelece equivocadamente que o projeto não afeta a REN de Vieira do Minho	No capítulo 5.3.8 apresenta-se a avaliação de impactes sobre diversas condicionantes, com especial ênfase aos aspetos indicados.
	A documentação apresentada conclui pela compatibilidade integral com os PDM dos três concelhos e pela ausência de interferência com servidores e restrições de utilidade pública, não identificando impactos negativos a este nível. Esta conclusão não merece, contudo, concordância face às incertezas do projeto, em especial no que se prende com as linhas elétricas e o insuficiente grau de desenvolvimento das circunstâncias que estão associadas.	Nos capítulos 5.3.7 e 5.3.8 apresenta-se a avaliação de impactes sobre o ordenamento e sobre diversas condicionantes, com especial ênfase aos aspetos indicados.
Socioeconomia	Da caracterização da situação de referência efetuada e da própria descrição do projeto, não é possível validar com propriedade apenas de forma empírica, a identificação e classificação dos impactes positivos ao nível da criação de emprego direto e indireto e da dinâmica económica gerada, uma vez que efetivamente não há quantificação e suficiência dos correspondentes dados.	A caracterização do emprego gerado pelas obras é descrita no capítulo 3.7.
	Ao nível das acessibilidades e em particular, tendo em linha de conta a eventual incomodidade causada às populações das localidades eventualmente atravessadas pelo transporte dos materiais e dos equipamentos a instalar, não nos trajetos da área de estudo, mas sim no que se refere aos trajetos desde a sua origem (por exemplo, transportes dos painéis, flutuadores, postes, edifícios metálicos, entre outros elementos) que, pela sua quantidade ou dimensão, carecem de transporte especial (conforme referido na documentação	Os acessos do projeto, para cada componente asseguram todas as condições de largura e inclinação para o transporte dos equipamentos e elementos necessários às obras, incluindo os que

Descritor	Aspetos mais relevantes	Inclusão no projeto e/ou EIA
	apresentada) ou de transporte recorrente, pois não se detetou a identificação dos referidos trajetos e a sua quantidade.	requerem transporte adicional.
	Da leitura da documentação apresentada, não foi possível avaliar os impactos que o projeto pode ter ao nível dos sistemas tradicionais de vida dos habitantes desta região, considerando-se de suma importância para o próprio sucesso do projeto, a avaliação dos impactes socioeconómicos inerentes a esta classificação, recordando se que a "Região do Barroso" e os seus habitantes prezam, cuidam e ostentam com orgulho esta chancela.	No capítulo 5.3.4 apresenta-se a avaliação de impactes sobre o ambiente social.
Impactes cumulativos	Em termos de impactes cumulativos, a documentação apresentada não identifica projetos similares na envolvente na área de implantação ou novos projetos a uma distância de 2 km, mencionando, contudo, um projeto de energia eólica na proximidade do traço indicativo da linha AT e as linhas existentes de alta tensão próximas. Alguma das infraestruturas que integram o projeto em análise sobrepõem-se a infraestruturas do projeto da Centrar Solar-Eólica de Pisões, o que suscita dúvidas acerca da compatibilidade/compatibilização de ambos os projetos, nas suas atuais configurações. Assim, considera que o projeto é suscetível de induzir impactos cumulativo significativos, impactes esses que não foram convenientemente avaliados na documentação apresentada.	No capítulo 5.4 apresenta-se a avaliação de impactes cumulativos.
Outros aspetos	Salienta-se ainda a necessidade de garantir o cumprimento de todos os requisitos resultantes das peças do procedimento, e designadamente os que se referem à qualidade das massas de água, aos usos principais e atividades secundárias existentes nas albufeiras e à integridade dos ecossistemas hídricos e ainda as condições necessárias à salvaguarda da Margem, Zona Reservada e Zona Terrestre de Proteção da albufeira, no respeito pelo disposto no Decreto-Lei n.º107/2009, de 15 de maio.	No capítulo 5.3.14 apresenta-se a avaliação de impactes sobre recursos hídricos e qualidade da água, com especial ênfase aos aspetos indicados.
	Por fim, alerta se para a necessidade de avaliar o grau de compatibilidade, eventualmente compatibilizar este projeto com o da Central Solar-Eólica de Pisões.	No capítulo 5.3.8 apresenta-se a avaliação de impactes sobre diversas condicionantes, com especial ênfase aos aspetos indicados.

2.2.1.3 Articulação com Entidades críticas

Para além do condicionamento da área disponível imposta pela batimetria da barragem, a seleção da zona da instalação da central fotovoltaica flutuante teve ainda em consideração a compatibilidade do projeto com os restantes usos da albufeira.

Assim, de modo a identificar as restrições aplicáveis ao projeto, conciliando-o com os usos anteriormente enumerados, procedeu-se à consulta das entidades responsáveis:

- Águas do Norte (AdN), relativamente à zona de restrição associada ao ponto de captação de água para abastecimento público existente, e em projeto.
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) e Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC), relativamente aos pontos de abastecimento de água das aeronaves para combate aos incêndios (scooping) e respetivo raio.
- EDP Produção (EDP-P), relativamente à área de proteção da barragem e ocupação temporária do paredão da barragem.

Águas do Norte

A Águas do Norte é a entidade responsável pela captação e tratamento de água na albufeira do Alto Rabagão. O ponto de captação da água da albufeira, e respetiva zona de proteção, foram alvo de discussão numa reunião remota, realizada a 22/04/2024, destacando-se os seguintes pontos:

- Apresentação do projeto e do layout preliminar elaborado para o projeto solar flutuante.
- Identificação, por parte da AdN, de alteração da localização do ponto de captação atual para um novo ponto e a respetiva área de navegação interdita.
- Foi ainda referido que na zona de proteção deveria excluir-se a colocação de elementos flutuantes, podendo averiguar-se posteriormente a possibilidade de colocação de elementos de ancoragem, desde que a localização proposta fosse compatível com a zona de captação referida.

A delimitação da zona restrita é feita pelas boias de proteção do ponto de captação. A área de navegação interdita foi fornecida pela AdN tanto para o ponto de captação existente, como para o projeto do novo ponto de captação.

De modo a prevenir possíveis dificuldades futuras de compatibilização, optou-se por evitar a colocação de elementos do projeto flutuante, incluindo sistemas submersos como as amarrações ou pontos de ancoragem na zona restrita.

O projeto foi submetido a avaliação da Águas do Norte, da qual resultou o seguinte parecer:

"*Após análise dos elementos de projeto revistos, constatámos que a solução apresentada respeita a totalidade da zona de interdição da captação existente, bem como da nova captação em projeto, não existindo elementos que possam criar constrangimentos à construção, operação e manutenção das captações, existente e futura.*

Nesse sentido, nada obsta à implementação do projeto nos moldes apresentados, que servirá de suporte à submissão do EIA.".

ANEPC e ANAC

A Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) é a entidade responsável pela gestão dos meios aéreos no combate a incêndios florestais e pela coordenação, com a Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC) das zonas de captação de água (áreas de scooping). Nesse sentido, e após troca de e-mails com ambas as entidades, tendo sido identificada a ANEPC como entidade com poder de decisão à pretensão de validar a área de atuação do projeto, realizou-se uma reunião remota com esta entidade a 29/04/2024, tendo sido discutidos os seguintes pontos:

- Apresentação do projeto e do layout preliminar elaborado para o projeto solar flutuante.
- Identificação das 3 (três) zonas de scooping na albufeira do Alto Rabagão, identificadas com os códigos "28", "28B" e "28C", notando-se que:
    - Tendo em conta a área ilustrada como área de implantação do projeto, não haveria conflito com as zonas de scooping "28" e "28C", dado que os elementos de projeto estariam afastados destas áreas;
    - Relativamente à zona de scooping "28B", não parecia haver conflito com a área de atuação das aeronaves, dada a orografia da albufeira nessa zona, e a preferência de utilização de outro ponto de scooping;
    - Foi ainda explicado que a área de scooping identificada, delimitada pela circunferência de 2 km em redor do ponto de scooping, inclui a zona de aproximação ao espelho d'água, minimizando ainda mais um eventual conflito com a implantação do projeto solar apresentado.

Apesar da possível compatibilização de parte da área de scooping por sistemas submersos, avançou-se com o compromisso de evitar a ocupação das áreas de scooping por quaisquer elementos, flutuante ou submerso.

O projeto foi submetido a avaliação da ANEPC, da qual resultou o seguinte parecer:

"*Após analisar as imagens disponíveis concorda-se que as áreas de implantação dos painéis solares não colidem com as áreas de scooping.*

Contudo gostaria de destacar que a área a ser instalada no Rabagão deve ser rigorosamente cumprida de acordo com o proposto, já que a margem entre a área de scooping e painéis solares é praticamente inexistente."

EDP Produção

A exploração da central hidroelétrica dos Pisões, na albufeira do Alto Rabagão, está concessionada à EDP Produção (EDP-P). Esta exploração pressupõem a salvaguarda da Zona de proteção da barragem e dos órgãos de segurança e de utilização da albufeira, interdita à navegação e impeditiva da colocação

de elementos afetos à central solar flutuante, tal como definido no Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de maio.

Apesar de nunca oficializada, a proposta do POAAP levada a discussão pública, incluía uma delimitação em redor da barragem na qual se restringiria a navegação. Numa fase inicial, utilizou-se como referência para Zona de proteção da barragem e dos órgãos de segurança e de utilização da albufeira, a zona de navegação interdita apresentada na proposta do POAAP.

De modo a esclarecer a referida condicionante, realizou-se uma reunião remota com a EDP-P, realizada a 03/05/2024, destacando-se os seguintes pontos:

- Apresentação do projeto e do layout preliminar elaborado para o projeto solar flutuante;
- Identificou-se que a zona de proteção da barragem proveniente da proposta de POAAP da albufeira do Alto Rabagão, teria uma delimitação diferente da oficial, reforçando-se que, de qualquer modo, não seria possível ocupar essa área pelos elementos flutuantes ou submersos.

A área de proteção da barragem dentro da qual seria impedida a navegação e a colocação de qualquer elemento foi partilhada pela EDP-P por e-mail.

Da análise da delimitação enviada concluiu-se que a delimitação que constava na proposta de POAAP, até esse momento considerada, era superior à área de proteção da barragem.

Posteriormente, a EDP-P foi novamente consultada acerca da possibilidade de efetuar os lançamentos de infraestruturas de grandes dimensões desde o paredão da barragem. Da reunião realizada a 26/07/2024, destacaram-se os seguintes pontos:

- Explicação, por parte da Typical Alternative, da necessidade de lançamento de infraestruturas pesadas desde o paredão da barragem e inexistência de alternativas para o efeito.
- Identificação, por parte da EDP-P, que o local de lançamento pretendido estava situado sobre os descarregadores da barragem. Foi sugerido, pela EDP-P um lugar alternativo, a sul que minimizava riscos e possíveis constrangimentos à produção hidroelétrica.
- Clarificação, por parte da Typical Alternative, de que o lugar sugerido pela EDP-P só seria adequado para níveis de água superiores, sendo a localização inicialmente indicada a única alternativa adequada para toda a gama de variação do nível da água na albufeira.
- Acordou-se que o local de lançamento principal seria a opção a sul, salvo condições excecionais em que poderia ser feito o lançamento desde o ponto a norte, na proximidade dos descarregadores, mediante coordenação prévia com a EDP-P.

O projeto foi submetido a avaliação da EDP Produção. O parecer final da EDP-P foi recebido após a submissão do Estudo de Impacte Ambiental. Da análise da resposta destaca-se a seguinte indicação:

"Apesar dos painéis terem sido posicionados fora da zona de proteção definida e comunicada pela EDP em contactos anteriores, alguns deles encontram-se numa área que consideramos também ser sensível e que requer medidas de proteção adicionais (ver assinalado a verde na imagem abaixo). A presença de estruturas ou atividades dentro desta área pode impactar a segurança das infraestruturas associadas à

barragem. Assim, recomendamos afastamento desses painéis da barragem de modo a garantir a integridade e segurança da operação."

Com base no parecer acima referido, a área útil foi adaptada por forma a respeitar a condicionante assinalada. O projeto foi revisto dentro dos limites da área útil, tendo sido solicitado um novo parecer à EDP.

2.2.2 Conformidade com IGT em vigor

No que respeita à conformidade com os instrumentos de gestão territorial em vigor, refira-se que este projeto não se encontra previsto nas Plantas de Ordenamento do PDM dos concelhos atravessados, não se apresentando como um projeto de âmbito municipal.

A análise detalhada da conformidade do Projeto com as Plantas de Ordenamento do PDM dos concelhos abrangidos é apresentada no **Capítulo 4.8**.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1 Localização do projeto

3.1.1 Enquadramento administrativo e geográfico

O projeto em avaliação foi desenvolvido no âmbito da atribuição do lote nº 4 do leilão solar flutuante, tendo sido concedido à Endesa o direito de injetar na rede pública 42 MVA, a 60 kV, na SE Frades e o direito a ocupar uma área máxima de 50 ha na albufeira do Alto Rabagão. Assim, a Central Solar Fotovoltaica Flutuante será instalada na albufeira de Alto Rabagão, respeitando os condicionamentos estabelecidos nas peças do procedimento do leilão.

De acordo com as divisões territoriais de Portugal (segundo a Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP) de 2020), o projeto em análise localiza-se na NUTS[1] II Norte e na NUTS III da Sub-Região do Alto Tâmega.

Segundo a divisão administrativa, a área de estudo insere-se nos distritos de Vila Real (concelhos de Boticas e Montalegre) e de Braga (concelho de Vieira do Minho). O enquadramento regional e

[1] NUTS é a sigla utilizada oficialmente para designar a Nomenclatura de Unidades Territoriais para Fins Estatísticos, criada pelo INE (Instituto Nacional de Estatística). De acordo com esta Nomenclatura, o território foi dividido em Continente, NUTS II e NUTS III, sendo que as NUTS II correspondem às Regiões e as NUTS III às Sub-Regiões. O nível abaixo é constituído pelos Concelhos.

administrativo da área de estudo é apresentado no **Desenho 1** – Esboço Corográfico (**Volume 4**) (até ao nível concelhio) e na figura seguinte (até ao nível de freguesias).

A totalidade da sua zona de implantação abrange, incluindo ilhas, elementos terrestres da CSF Alto Rabagão, LAMT, subestação transformadora, BESS, PE Alto Rabagão, BESS Alto Rabagão e LAAT, uma área de cerca 340 ha, dos quais aproximadamente 32,5 ha serão ocupados por painéis fotovoltaicos.

Note-se que a albufeira da barragem dos Pisões possui uma área superior a 2.000 ha e que a área prevista ocupar por painéis fotovoltaicos representa apenas aprox. 1,5% do total da albufeira (em nível de pleno armazenamento).

No que se refere à hidrografia, o projeto desenvolver-se-á no interior das Regiões Hidrográficas do Cávado, Ave e Leça (RH2) e Douro (RH3).

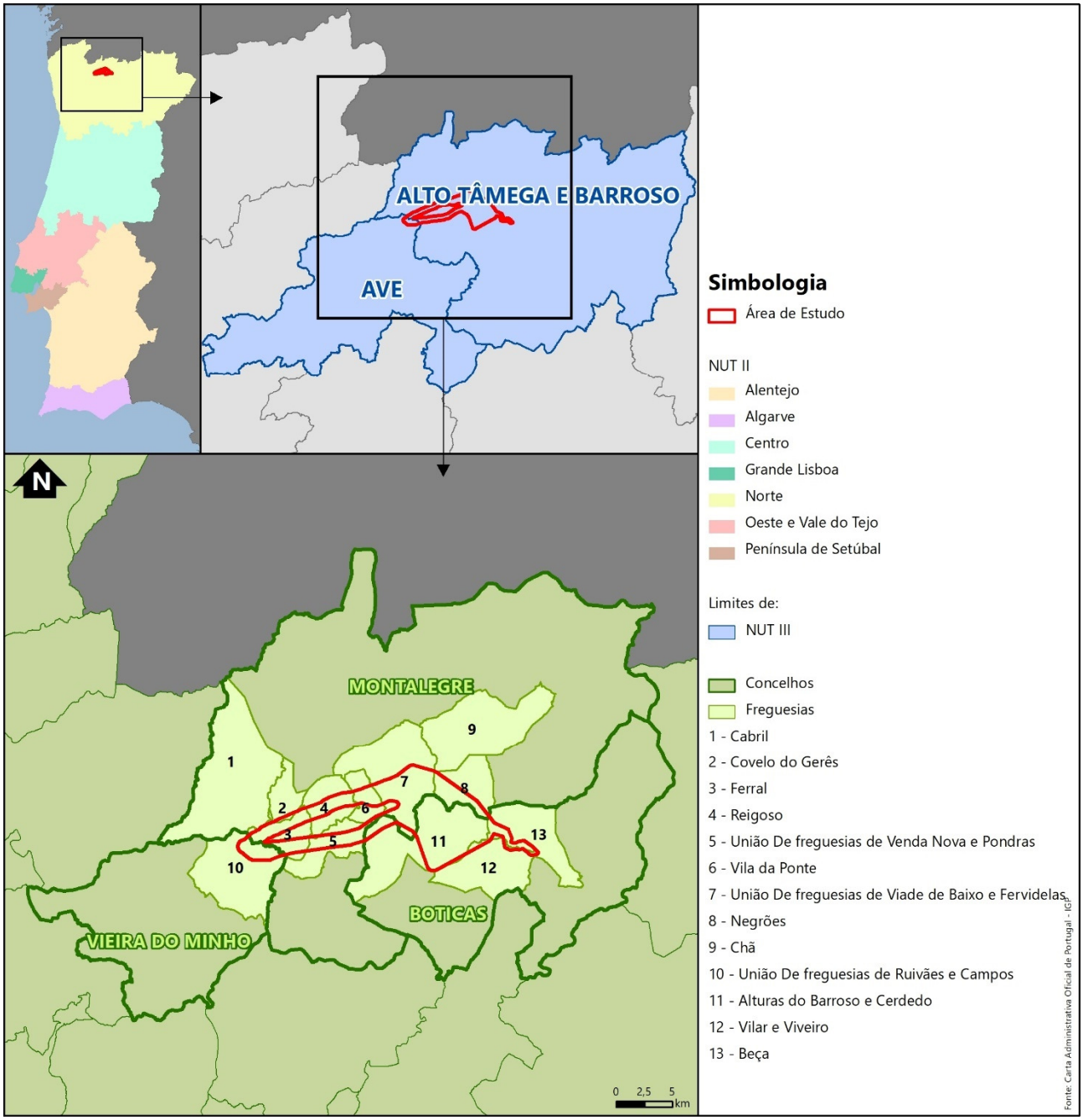


Figura 3.1 – Enquadramento geográfico e administrativo do projeto

3.1.2 Áreas sensíveis

Consideram-se como áreas sensíveis, de acordo com o estabelecido nos termos da alínea a), do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, as Áreas Protegidas, os Sítios da Rede Natura 2000 e as Zonas de Proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação.

O diploma que constitui a Rede Nacional de Áreas Protegidas, Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, consagra cinco figuras de proteção: Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural, Paisagem

Protegida e Monumento Natural, podendo ainda ser classificadas áreas protegidas de estatuto privado, designadas áreas protegidas privadas.

A Rede Natura 2000 é definida nos termos 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, diploma que revê a transposição para a ordem jurídica interna da Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril (relativa à conservação das aves selvagens), e da Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio (relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens). Aquele diploma define a Rede Natura 2000 como uma rede ecológica de âmbito europeu que compreende as áreas classificadas como ZEC – Zona Especial de Conservação (de habitats) e as áreas classificadas como ZPE – Zona de Proteção Especial (da avifauna). A Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho, aprovou o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 relativo ao território continental.

A classificação do património cultural está prevista na Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, que estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural. Em termos patrimoniais, são consideradas como áreas sensíveis as áreas com estatuto legal de proteção, como monumentos nacionais, imóveis de interesse público, monumentos de interesse público ou municipal e imóveis em vias de classificação, definidas nos termos do Decreto-Lei n.º 309/2009, de 23 de outubro.

Como se pode verificar da análise da figura seguinte, o projeto híbrido do Alto Rabagão não se sobrepõe com quaisquer áreas integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro.

Contudo, importa referir que na envolvente da área de estudo (na zona onde a linha de 60 kV se liga à subestação SE Frades) existem três áreas sensíveis (sobrepostas entre si), nomeadamente:

- O Parque Nacional da Peneda-Gerês;
- O Sítio de Interessa Comunitário (SIC) da Peneda/Gerês (PTCON0001);
- A Zona de Proteção Especial (ZPE) da Serra do Gerês (PTZPE0002).

Em termos patrimoniais, considerando ainda como áreas sensíveis as áreas de proteção dos monumentos nacionais e dos imóveis de interesse público, definidas nos termos da Lei n.º 13/85, de 6 de Julho, são de assinalar as seguintes situações no interior da área de estudo:

- Castelo de São Romão – Sítio de Interesse Público (SIP), classificado pela Portaria n .º 20/2014 publicada em Diário da República, 2.ª série — N.º 7 — 10 de janeiro de 2014;
- Ponte da Mizarela – Imóvel de Interesse Público (IIP), classificado pelo Decreto n.º 45/93, DR, I Série-B, n.º 280, de 30-11-1993 / Decreto n.º 42 007, DG, I Série, n.º 265, de 6-12-1958.
- Capela de Atilhó/Santa Margarida – classificada como Imóvel de Interesse Municipal pelo Decreto n.º 1/86, DR, I Série, n.º 2, de 3-01-1986.

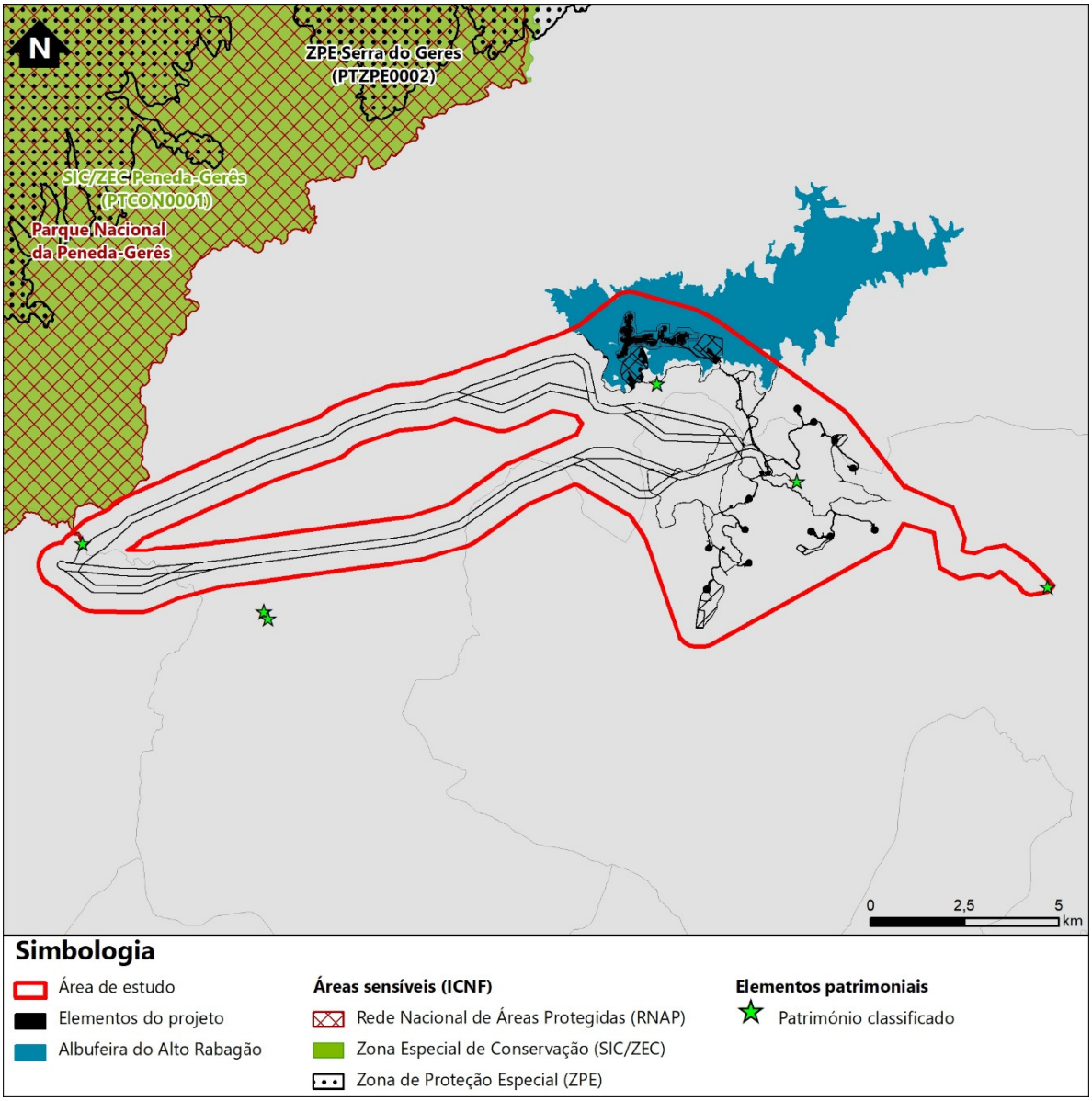


Figura 3.2 – Áreas sensíveis na AE e envolvente

3.1.3 Instrumentos de Gestão Territorial em vigor

No **Capítulo 4.8** do presente EIA abordam-se em maior detalhe os instrumentos de ordenamento e gestão territorial em vigor na área do projeto, podendo salientar-se os seguintes:

- Planos Diretores Municipais dos concelhos atravessados pelos projetos em avaliação (Montalegre, Boticas e Vieira do Minho);
- Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas do Cávado, Ave e Leça (RH2) e do Douro (RH3);
- Programas Regionais de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD) e de Entre o Douro e Minho (PROF EDM).

De uma forma geral, as classes de espaço definidas nos Planos Diretores Municipais dos concelhos atravessados pelo projeto abrangem espaços agrícolas, espaços florestais, zonas de matos e espaços agrosilvopastoris.

3.1.4 Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

No **Capítulo 4.9** do presente EIA descrevem-se as condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública existentes na área de estudo. Salientam-se, a este respeito, o atravessamento de terrenos pertencentes ao domínio público hídrico, a albufeiras de águas públicas, à Reserva Agrícola Nacional, à Reserva Ecológica Nacional, a áreas classificadas no Sistema Integrado de Gestão de Fogos Rurais, a Corredores ecológicos (definidos em PROF), assim como a presença de a captações de águas subterrâneas e de inúmeras infraestruturas.

3.1.5 Equipamentos e infraestruturas relevantes potencialmente afetados pelo projeto

Como detalhado no **Capítulo 4.9** do presente EIA, verifica-se que na envolvente ao projeto ocorrem as seguintes infraestruturas/ equipamentos:

- Condutas de abastecimento de água em alta;
- Rede de distribuição de água e de drenagem de águas residuais dos concelhos atravessados;
- Rede viária nacional, regional e local;
- Linhas de média, alta e muito alta tensão;
- Marcos geodésicos.

3.2 Características estruturais e funcionais do projeto

3.2.1 Descrição geral do projeto

O Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão está localizado nos concelhos de Montalegre, Boticas e Vieira do Minho nos distritos de Vila Real e Braga, em Portugal.

A central solar flutuante tem uma capacidade instalada de 44,5 MWp, e será constituída por 72.333 painéis solares fotovoltaicos, fixados em estruturas flutuantes que constituem os módulos energéticos. Estes módulos energéticos serão, por sua vez, agregados entre si, de acordo com diferentes configurações, constituindo as ilhas flutuantes.

Por forma a tirar partido da infraestrutura elétrica, potenciando a produção de energia renovável, o projeto contará ainda com um parque eólico de 49,5 MW, composto por 11 aerogeradores de 4,5 MW de potência (PE Alto Rabagão). Em fase de anteprojeto, consideraram-se 12 posições, entre as quais uma posição de reserva.

Adicionalmente e de modo a aproveitar o excesso de produção nos períodos de simultaneidade de produção eólica e solar, será instalado um Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS), com potência nominal de 57,03 MWdc, que terá capacidade útil de armazenamento de 114,06 MWh e autonomia de 2 horas.

O projeto híbrido do Alto Rabagão prevê a instalação de uma subestação coletora/ transformadora 33/60kV (SE Alto Rabagão). Assim, para além de recolher energia produzida pela central fotovoltaica, a SE Alto Rabagão irá receber a ligação de cinco circuitos da rede subterrânea de média tensão de 33 kV, enterrados em valas de cabos, transportando a energia produzida pelo parque eólico e ainda a ligação ao BESS, através de uma linha enterrada de 33 kV.

Por fim, para assegurar a segurança e bom funcionamento da central e das restantes infraestruturas, o projeto incluirá dois Edifícios de Operação e Manutenção: o primeiro associado à SE Alto Rabagão, dando também apoio ao PE e BESS; e o segundo nas proximidades da albufeira para controlo da CSF.

Desta forma, o projeto híbrido foi desagregado em 4 (quatro) subprojectos diferenciados de acordo com a sua especificidade e grau de maturidade, e para maior facilidade de entendimento dos diferentes componentes que o constituem, apresentando-se de seguida essa desagregação:

- **Central Solar Fotovoltaico Flutuante de Alto Rabagão (CSF Alto Rabagão** ou **FPV Alto Rabagão)**, com 44,5 MWp de potência, a instalar na Albufeira do Alto Rabagão. A central conta ainda com as seguintes instalações associadas:
    - Cabos flutuantes e enterrados de 33 kV, desde os Postos de Transformação (PT) flutuantes até ao Posto de Seccionamento (PS), em terra;
    - Posto de Seccionamento, localizado em terra, próximo da saída água-terra dos cabos flutuantes de média tensão;
    - Subestação transformadora do Projeto Híbrido de Alto Rabagão 33/60 kV e 50 MVA (SE Alto Rabagão);
    - 2 Edifícios de Operação e Manutenção (O&M), um para apoio à Central Solar Flutuante outro para apoio à subestação;
    - Linha Aérea de Média Tensão, de 33 kV (LAMT Alto Rabagão), desde o Posto de seccionamento (PS) da CSF Alto Rabagão até à SE Alto Rabagão, localizada em Boticas, Vila Real – o projeto da linha é alvo de memória descritiva específica.
- **Parque Eólico de Alto Rabagão (PE Alto Rabagão),** com 49,5 MW de potência instalada, composto por 11 aerogeradores com 4,5 MW de potência (mais 1 posição de reserva), nos concelhos de Montalegre e Boticas, Vila Real. Incluindo:
    - Rede subterrânea de 33 kV (RSMT), constituída por cabos de média tensão de alimentação, de ligação à terra e de comunicação, enterrados em valas de cabos, que

transportam a energia produzida por cada aerogerador até à Subestação transformadora de Alto Rabagão 33/ 60 kV 50 MVA.

- **Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS Alto Rabagão)**, com potência nominal de 57,03 MWdc, capacidade útil de armazenamento de 114,06 MWh e autonomia de 2 horas.
- **Linha Aérea de Alta Tensão, de 60 kV (LAAT Alto Rabagão)**, desde a Subestação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão até à Subestação REN Frades (SE Frades), em Vieira do Minho, Braga, onde será feita a ligação com a Rede Elétrica de Serviço Público (RESP). Esta linha terá aproximadamente 20 km de comprimento.

As componentes eólica e de armazenamento, que hibridizam a central solar, maximizam a produção de energia renovável e otimizam a utilização da infraestrutura elétrica de ligação à rede. No entanto, é de notar que o PE Alto Rabagão e o BESS Alto Rabagão são infraestruturas complementares, sendo o bom funcionamento da central solar fotovoltaica flutuante "CSF Alto Rabagão" em conjunto com a LAAT Alto Rabagão independente da instalação dos primeiros.

O esquema seguinte resume as componentes do projeto.

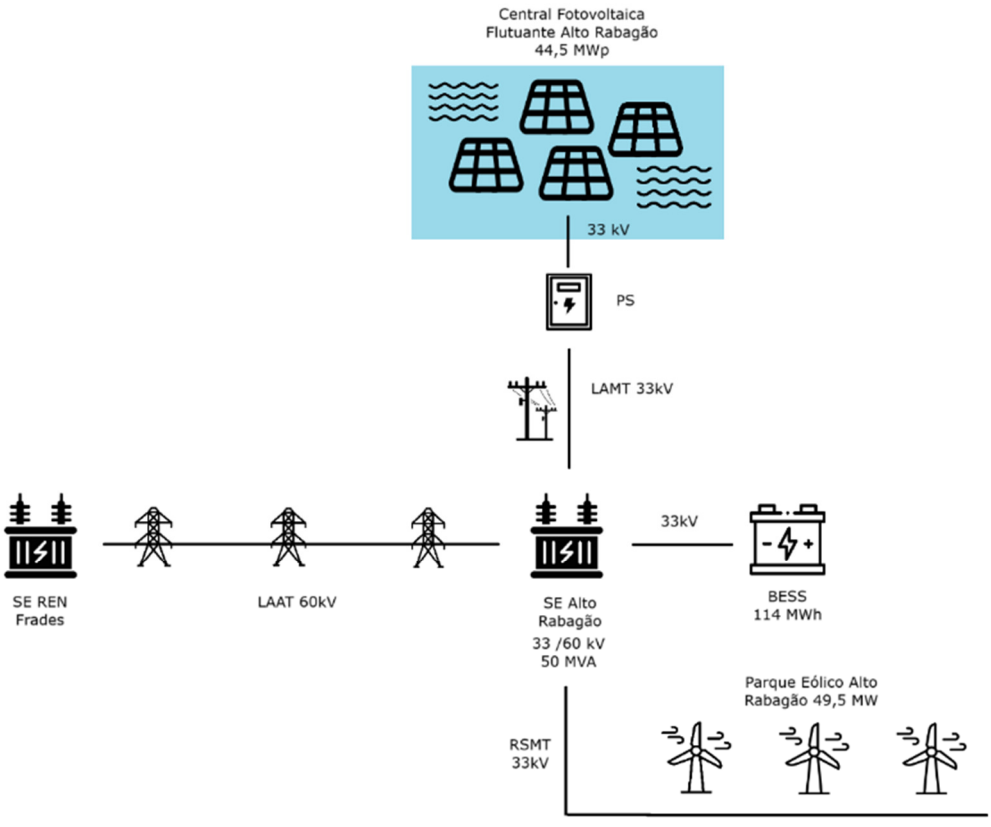


Figura 3.3 – Esquema geral simplificado do Projeto Híbrido de Alto Rabagão

O projeto híbrido encontra-se em diferentes níveis de maturidade, conforme a seguir detalhado

- Central Solar Fotovoltaica de Alto Rabagão – em fase de projeto de execução;.
- Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias – em fase de anteprojeto;
- Parque Eólico de Alto Rabagão – em fase de anteprojeto;
- Linha Aérea de Alta Tensão (60 kV) – em fase de estudo prévio.

Na tabela seguinte apresenta-se um resumo das principais características dos elementos que constituem o projeto objeto de EIA.

Tabela 3.1 – Principais características dos projetos em avaliação no EIA

RESUMO DO PROJETO HÍBRIDO ALTO RABAGÃO	
Central Solar Fotovoltaica Flutuante	
Painéis solares fotovoltaicos	72.333
Capacidade instalada	44,5 MWp
Subestação Alto Rabagão	
Transformação de tensão	33/60 kV
Potência do transformador	50 MVA
Parque Eólico	
Aerogeradores	11 (+1 de reserva)
Potência total	49,5 MW
Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS)	
Potência nominal	57,03 MWdc
Capacidade útil de armazenamento	114,06 MWh
Autonomia	2 h

3.2.2 Produção de energia

Com uma potência instalada total de 44,5 MWp, a produção da central fotovoltaica flutuante estima-se em 69,6 GWh/ano.

A componente eólica contribuirá com uma produção estimada de 120,1 GWh/ano.

Refira-se que com a hibridização do projeto com a componente eólica não se verifica um aumento de potência de injeção na rede, dado que o projeto se encontra limitado ao ponto de ligação de 42 MVA na subestação de Frades, sendo esta a potência máxima disponível a ser transportada desde a subestação privada do Projeto Híbrido de Alto Rabagão. A complementaridade entre a energia solar e eólica permite sim uma produção mais constante de eletricidade, sendo a componente eólica capaz de colmatar as quebras na produção da central solar nos períodos de ausência de sol.

Adicionalmente, o BESS servirá para armazenar a energia em períodos em que ocorra excesso de energia face à potência de 42 MVA que limita o projeto, sendo a energia armazenada injetada na rede apenas nos períodos de menor produção do conjunto solar e eólico. Deste modo, para a mesma

capacidade de injeção na rede, a integração do sistema de armazenamento permite aumentar tanto a eficiência como a estabilidade da produção de eletricidade do projeto híbrido.

Estima-se que o sistema BESS permita armazenar energia e injetar na rede 6,6 GWh/ano.

3.2.3 Estudo de alternativas do projeto da central solar flutuante

3.2.3.1 Restrições do Contrato de Concessão

O projeto CSF Alto Rabagão está a ser desenvolvido no âmbito do Procedimento Concorrencial para Atribuição de Reserva de Capacidade de Injeção na Rede Elétrica de Serviço Público para Eletricidade a partir da Conversão de Energia Solar em massas de água (vulgo, concurso solar flutuante), lançado pelo Estado Português através do Despacho n.º 11740-B/2021 de 26 de novembro de 2021 e que resultou na atribuição do lote nº4 à Endesa.

Assim, como resultado do concurso, foi concedido à Endesa o direito de instalar um centro eletroprodutor flutuante na albufeira do Alto Rabagão, conjuntamente com o Título de Reserva de Capacidade (TRC) de 42 MVA, a injetar na RESP na subestação de Frades a 60 kV e a utilização provisória dos direitos de utilização privativa do Domínio Público Hídrico (DPH)

No programa do procedimento do concurso supramencionado, é estabelecido que o projeto deverá ser compatível com os atuais usos associados: a produção de energia hidroelétrica, o abastecimento público, a produção aquícola, navegação recreativa e o abastecimento de aeronaves para o combate a incêndios.

A área máxima de ocupação da albufeira pela central electroprodutora foi definida em 50 hectares. Deste limite máximo excluem-se os corredores de navegação bem como os sistemas de ancoragem e amarração, desde que não inviabilizem outros usos.

O programa do procedimento refere ainda que o nível de pleno armazenamento (NPA) da Albufeira do Alto Rabagão é de 880 m e a cota do nível mínimo de exploração (NmE) de 833 m. De notar que as cotas apresentadas estão referenciadas ao sistema altimétrico local. A sua conversão para o sistema altimétrico nacional resulta em 870.8 m para o NPA e 823.8 m para o NmE.

Adicionalmente, e na ausência de um Plano de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas (POAAP) válido, aplica-se à Albufeira do Alto Rabagão e respetivas zonas de proteção, o regime de proteção consagrado no Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de maio. Neste Decreto-Lei define-se como zona de navegação interdita, a zona de proteção da barragem e dos órgãos de segurança e de utilização da albufeira. São ainda definidas restrições na zona terrestre de proteção e na zona reservada da zona terrestre de proteção, definidas pela faixa de 500 m e 100 m, respetivamente, contados a partir da linha do Nível de Pleno Armazenamento (NPA).

3.2.3.2 Implantação na albufeira do Alto Rabagão

A barragem do Alto Rabagão - conhecida também como barragem dos Pisões - está implantada sobre o rio Rabagão e localiza-se no Município de Montalegre, Distrito de Vila Real. A conclusão da sua construção ocorreu em 1964.

A albufeira da barragem do Alto Rabagão tem uma área superior a 2.000 ha, com cerca de 10 km de comprimento (este-oeste), uma largura que atinge os 2,5 km (norte-sul) e um perímetro de cerca de 48 km.

As principais características da albufeira estão resumidas abaixo.

Tabela 3.2 – Principais características da albufeira (Fonte: https://snirh.apambiente.pt, consultado pela última vez em 01/07/2024)

Parâmetro	Valor
Nível de pleno armazenamento (NPA) (m)	880*
Área inundada ao NPA (ha)	2.212
Capacidade total de armazenamento (10^3 m^3)	568.690
Capacidade útil (10^3 m^3)	557.920
Volume morto (10^3 m^3)	10.770

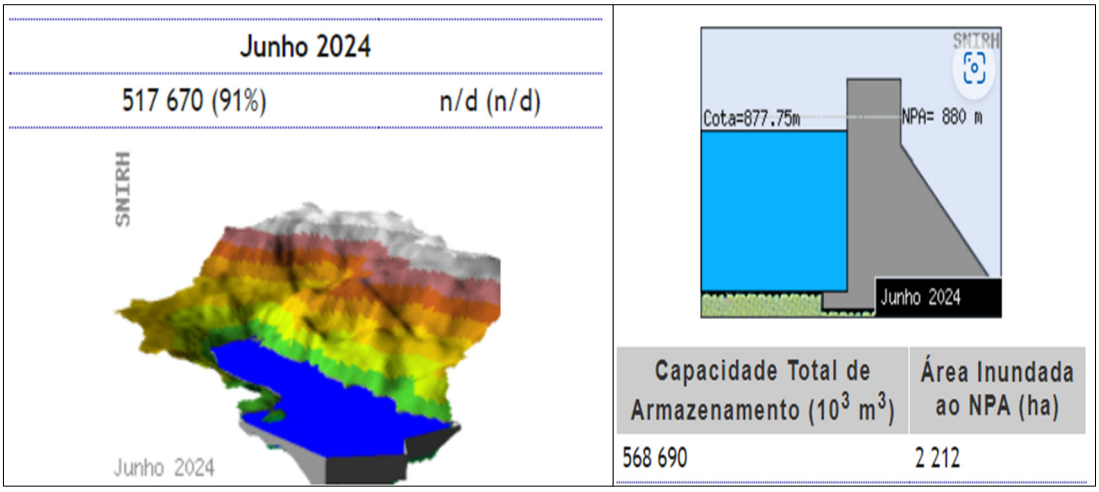


Figura 3.4 – Dados albufeira de Alto Rabagão em junho de 2024 (Fonte: https://snirh.apambiente.pt, consultado pela última vez em 01/07/2024)

Os registos da cota da albufeira do Alto Rabagão estão disponíveis no Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNIRH). A evolução da cota ("cota na última hora") desde janeiro de 1983 até junho de 2024 está representada no gráfico abaixo.

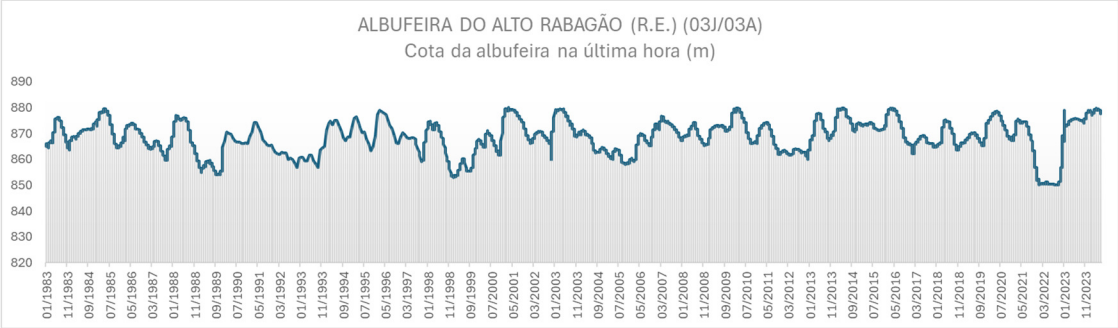


Figura 3.5 – Evolução da cota na Albufeira do Alto Rabagão (Fonte: https://snirh.apambiente.pt, consultado pela última vez em 01/07/2024)

Da consulta dos registos disponíveis no SNIRH desde janeiro de 1983 até junho de 2024, foi possível obter os seguintes dados de caracterização:

Tabela 3.3 – Cotas mínima, máxima e média entre 1983 e junho de 2024

Parâmetro	Valor
Cota mínima (m)	+ 850,07* (setembro 2022)
Cota máxima (m)	+ 880,11* (março 2001)
Cota média (m)	+ 869,21* (janeiro 1983 – junho 2024)

* cota referenciada ao sistema altimétrico local

É de notar que os dados recolhidos na base de dados do SNIRH carecem de correção para o sistema altimétrico nacional de altimetria de Cascais, conforme nota disponibilizada no próprio site, onde se lê:

> "*Nota: Para as albufeiras do Alto Rabagão, Alto Cávado, Caniçada, Paradela e Salamonde as cotas estão referenciadas a um sistema local, sendo necessário subtrair 9,20m para que fiquem referenciadas ao sistema altimétrico nacional.*"

No ANEXO II, a que se refere o n.º 4 do artigo 1.º do programa do procedimento do concurso, intitulado "albufeiras disponíveis para a instalação dos centros electroprodutores solares flutuantes" é feita uma primeira caracterização da albufeira. Nesse documento pode ler-se:

> "[…] *A Albufeira do Alto Rabagão, localizada no rio Rabagão, afluente da margem direita do rio Cávado, estando a respetiva barragem localizada no concelho de Montalegre, distrito de Braga. Esta albufeira tem como usos associados a produção de energia hidroelétrica, o abastecimento público, a produção aquícola, navegação recreativa e o abastecimento de aeronaves para o combate a incêndios. No que diz respeito a esta albufeira, foi definida uma área máxima de 50 hectares para o fim a que se destina o presente Procedimento, sendo, o nível de pleno armazenamento, de 880 m e a cota do nível mínimo de exploração de 833 m* […]"

Os dados referidos no concurso estão igualmente referenciados ao sistema local sendo necessário subtrair 9,20 m para que fiquem referenciadas ao sistema altimétrico nacional de altimetria de Cascais.

Os dados de cota da albufeira relevantes para o desenho da central flutuante, referenciados ao sistema altimétrico nacional foram resumidos na seguinte tabela:

Tabela 3.4 – Cotas relevantes da albufeira referenciadas no Sistema Altimétrico Nacional

Parâmetro	Valor
Nível de pleno armazenamento (NPA) (m)	+ 870,80
Nível de máxima cheia (NMC) (m)	+ 870,90
Nível mínimo de exploração (NmE) (m)	+ 823,80

3.2.3.3 Análise das Condicionantes do Projeto da Central Flutuante

O procedimento do concurso define as seguintes condições para o projeto da central flutuante:

- Compatibilidade com os atuais usos associados da albufeira:
  - Produção de energia hidroelétrica;
  - Abastecimento público;
  - Produção aquícola;
  - Navegação recreativa;
  - Abastecimento de aeronaves para o combate a incêndios;
- Área máxima de ocupação de 50 ha.

Por outro lado, a Albufeira do Alto Rabagão está sob o regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de maio. No referido decreto-lei estabelecem-se as seguintes condicionantes:

- Navegação interdita na Zona de proteção da barragem e dos órgãos de segurança e de utilização da albufeira;
- Restrições na zona terrestre de proteção e na zona reservada da zona terrestre de proteção.

Adicionalmente, o desenho da central teve em conta os seguintes aspetos:

- A potência prevista da instalação fotovoltaica flutuante (44,5MWp);
- O possível trajeto da linha de ligação ao posto de seccionamento;
- As limitações resultantes da decisão sobre o Pedido de Enquadramento no Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (PERJAIA);
- Garantir que os elementos flutuantes sejam instalados em zonas inundadas para a cota mínima prevista no concurso: Nível mínimo de exploração;
- Além dos condicionamentos previstos no concurso e na Decisão sobre o PERJAIA, garantir que a instalação se localize numa zona que permita a manutenção e desenvolvimento de outros possíveis serviços e utilizações da albufeira;
- Garantir a navegabilidade na área, inclusivamente para cotas mínimas do nível de água.

3.2.3.4 Estudo de Variação da Área Inundada

A primeira análise da orografia do terreno e a previsão da variação da área inundada pelo enchimento da barragem foram feitas com base na carta militar do ano de 1953, prévia à construção da barragem. As cotas dos níveis de pleno armazenamento, mínimo histórico e mínimo de exploração foram estimadas através da interpolação das isolinhas da referida cartografia.

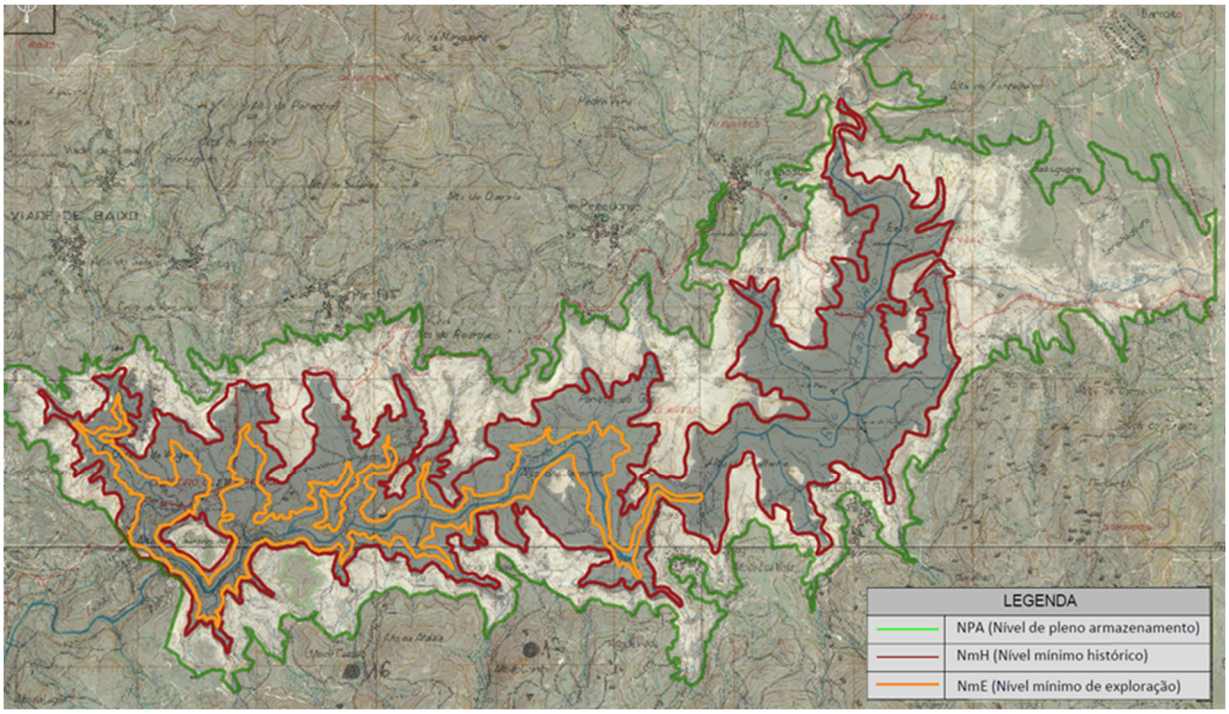


Figura 3.6 – Estimativa da área inundada para os diferentes níveis de enchimento da barragem sobre a carta militar do ano 1953.

Este estudo foi complementado com a análise de imagens históricas obtidas via satélite ao longo do tempo e para diversos níveis de água.

Figura 3.7 - Albufeira no nível de pleno armazenamento em data 08/10/2023.

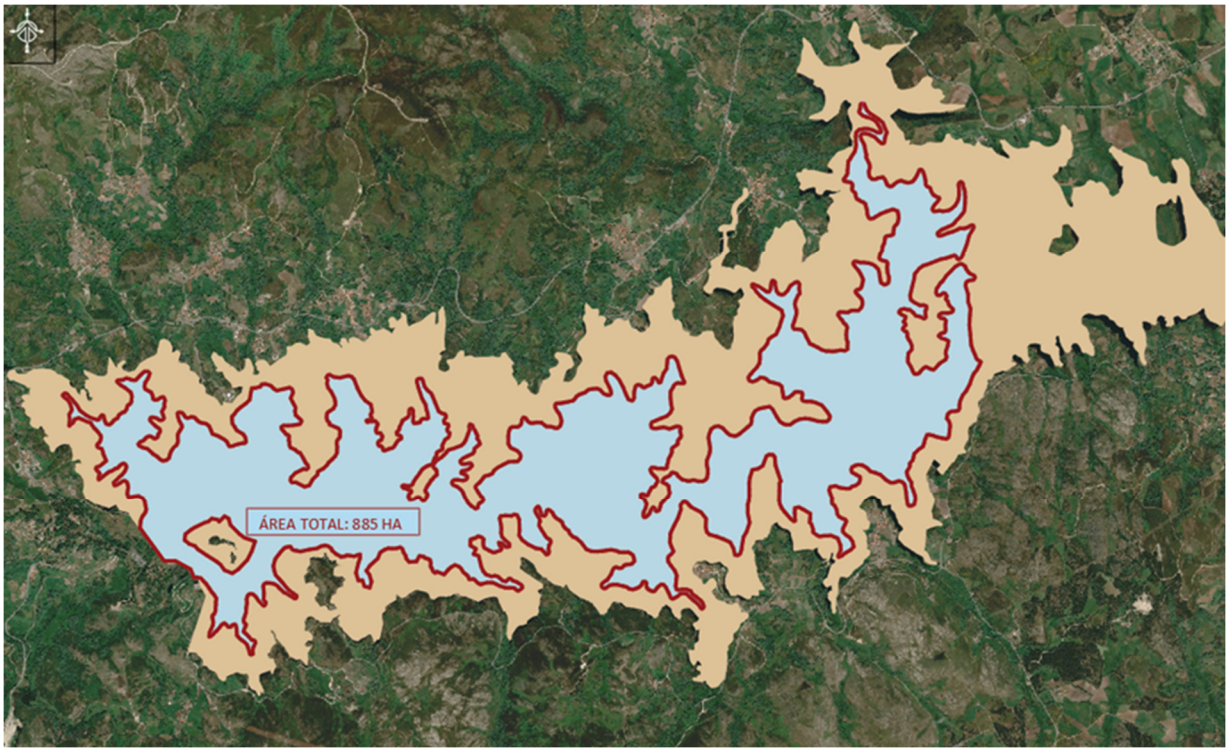


Figura 3.8 - Previsão da aparência da albufeira no nível mínimo histórico.

No nível mínimo de exploração, a área de inundação da albufeira reduz-se para 189 ha, ocupando apenas o lado oeste.

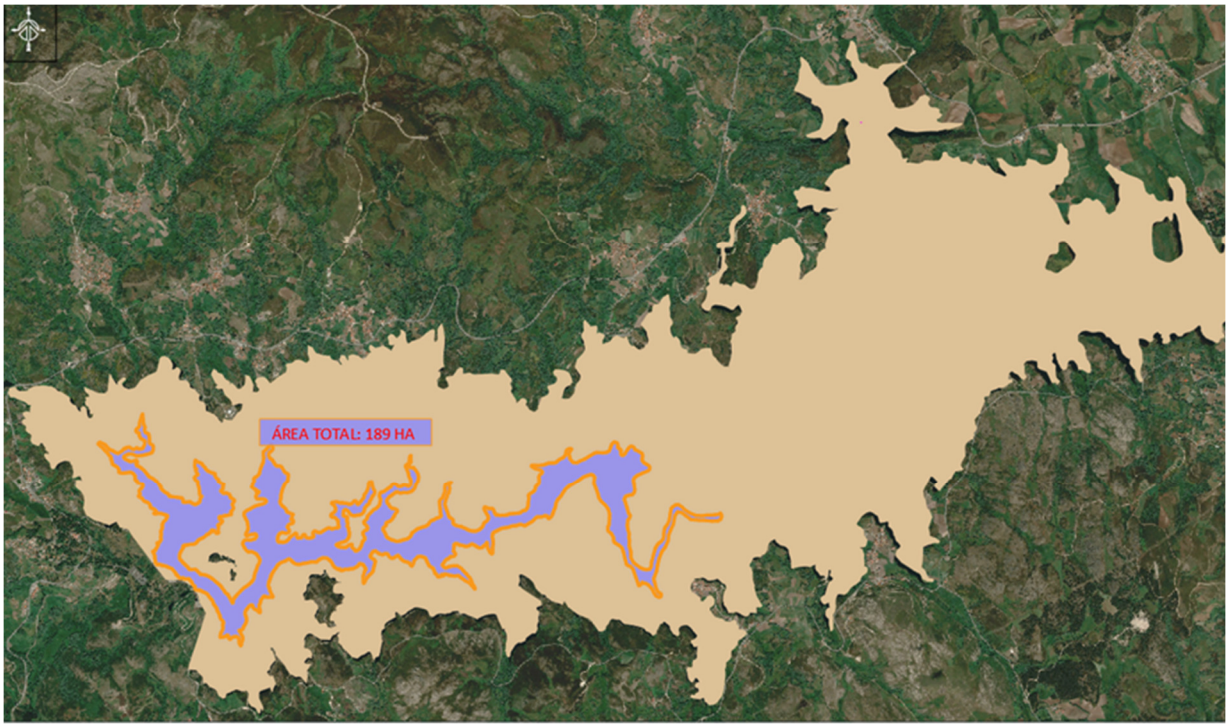


Figura 3.9 - Previsão da aparência da albufeira para o NmE.

A delimitação do NmE foi posteriormente substituída pela isolinha 823,5 m proveniente do levantamento batimétrico.

Assim, a área útil para a implantação do projeto define-se pelos limites do NmE, ao qual se subtraem as restantes condicionantes.

3.2.3.5 Área útil para implantação da central solar flutuante

Tomando em consideração as condicionantes partilhadas pelas referidas entidades (ver capítulo 2.2.1), bem como a área de enchimento da albufeira determinada no capítulo 3.2.3.4, a área útil para a implantação da central solar flutuante ficou limitada de acordo com a figura abaixo.

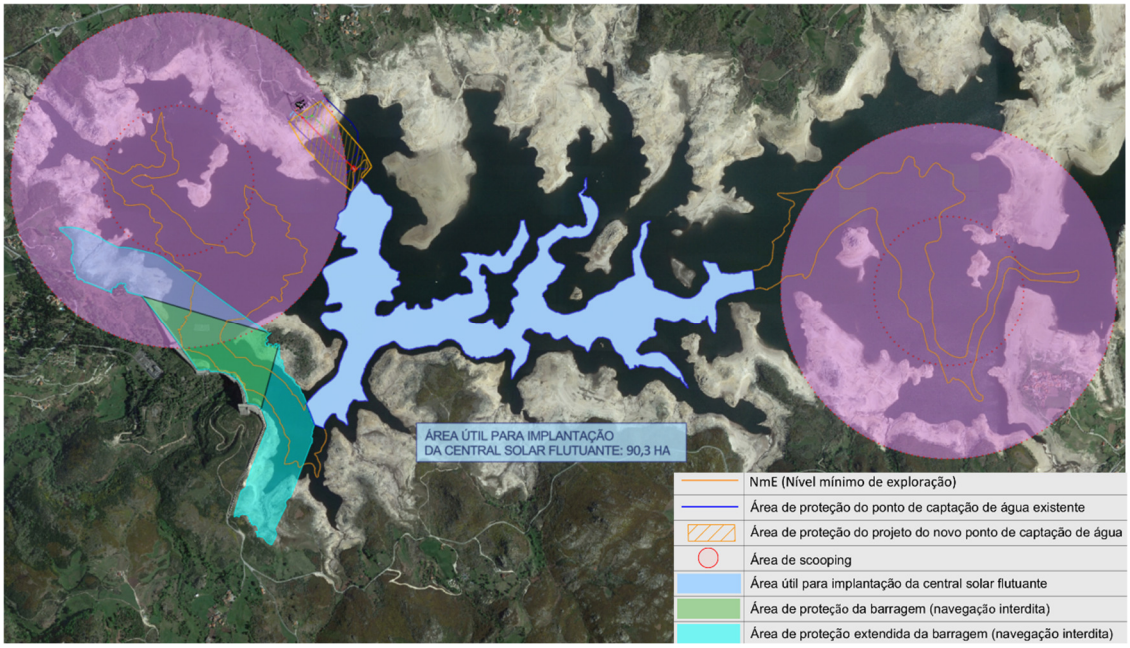


Figura 3.10 – Área útil para a implantação da central solar flutuante.

3.2.3.6 Estudo de Alternativas de elementos do projeto

3.2.3.6.1 Configuração dos Painéis Fotovoltaicos

Em projetos fotovoltaicos flutuantes existem diferentes opções quanto à configuração de azimute, orientação e inclinação dos painéis. A escolha da configuração ideal depende de fatores como a latitude da localização da instalação, aspetos de resistência mecânica e condições meteorológicas típicas, entre outros. As configurações mais utilizadas e que foram alvo de análise do presente estudo são as seguintes:

- OPÇÃO 1: SUL *LANDSCAPE*

  Os painéis são colocados orientados a sul em posição horizontal (*landscape*). Os ângulos de inclinação podem variar entre 0^0 e 90^0 dependendo dos fabricantes e conceção dos sistemas.

Figura 3.11 - Exemplo de sistema comercial Sul *Landscape*.

- OPÇÃO 2: ESTE-OESTE *PORTRAIT*

  Os painéis são colocados com dupla orientação em pares Este-Oeste, em posição vertical (*portrait*). Os ângulos de inclinação podem variar entre 10^0 e 40^0 graus dependendo dos fabricantes e conceção dos sistemas.

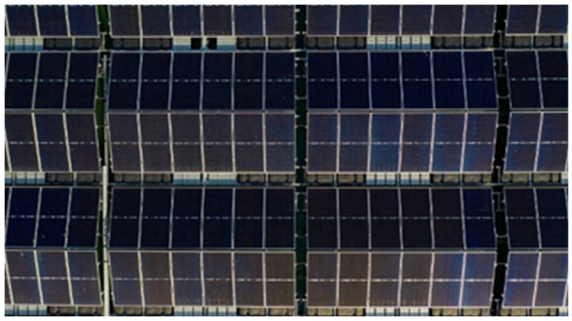


Figura 3.12 - Exemplo comercial de sistema Este-Oeste *Portrait*.

- OPÇÃO 3: ESTE-OESTE *LANDSCAPE*

  Os painéis são colocados em pares com orientações opostas Este-Oeste, em posição horizontal (*landscape*). Os ângulos de inclinação podem variar entre 10^0 e 40^0 graus dependendo dos fabricantes e conceção dos sistemas

Figura 3.13 - Exemplo comercial de sistema Este-Oeste *Landscape*.

Dada a latitude e condições da albufeira do Alto Rabagão, determinou-se que a configuração sul *landscape* seria a mais adequada.

3.2.3.6.2 Configuração das Ilhas Flutuantes

Definida a área disponível para a implantação da central solar flutuante, a configuração elétrica base, e a orientação dos painéis fotovoltaicos, o processo de desenho das ilhas flutuantes começou pelo desenho dos módulos energéticos (ME), definidos pelo agrupamento de painéis fotovoltaicos em série, que no seu conjunto formam a alimentação de um inversor.

De modo a facilitar a adaptação à área de implantação, os ME foram concebidos com diferentes geometrias que podem ser combinadas entre si.

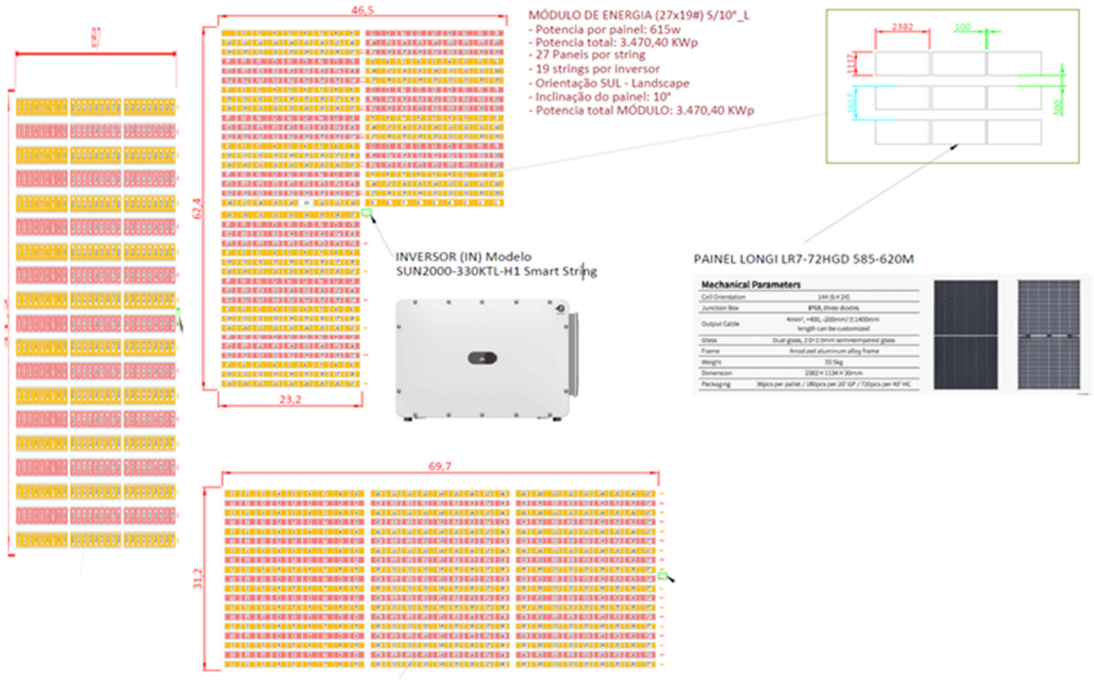


Figura 3.14 – Exemplos de alternativas de desenho dos Módulos de Energia.

Este trabalho de desenho permite criar ilhas com uma geometria que se adapta à área disponível com um aproveitamento otimizado do espaço, com estruturas que formam unidades de energia independentes e que permitirão que o desenho elétrico do sistema fotovoltaico seja feito de forma mais fácil e coerente.

Com base nos ME definidos, inicia-se um processo de montagem de alternativas, com diferentes combinações para se adaptarem a cada área de trabalho disponível. Para além do respeito pelos limites da área útil determinada e concordância com a configuração pretendida, estas combinações foram feitas tendo em conta os seguintes critérios.

- Equilíbrio geométrico da instalação, para conferir robustez mecânica ao conjunto;
- Configuração do sistema de ancoragem da instalação, tendo em conta quer a orografia do terreno, quer a profundidade, quer ainda variações esperadas do nível da água;
- Acesso ao perímetro da central, utilizando uma embarcação, mesmo nas situações correspondentes aos estados limites de níveis máximos e mínimos do nível da água;
- Circulação de embarcações, considerando uma faixa de segurança para a sua circulação;
- Minimização da distância de qualquer ponto da instalação ao seu extremo, reduzindo os tempos e distâncias de deslocação dos trabalhadores de manutenção, de contingência ou de emergência;
- Análise das linhas internas, nomeadamente da rede de Média Tensão (MT), de cada PT até à localização do posto de seccionamento;
- Localização de cada PT e do respetivo sistema de ancoragem;

- Configuração das redes elétricas, nomeadamente das de corrente alternada, para facilitar a acessibilidade aos condutores elétricos durante a instalação, a exploração e a manutenção ao longo da vida útil da central fotovoltaica flutuante;
- Posição dos inversores em relação ao PT para minimizar a sua distância e reduzir ao máximo o comprimento dos condutores elétricos;
- Necessidade da existência em terra de um ponto de acesso à água para o embarque de pessoal de manutenção, de equipamentos de reparação ou substituição, mas também de intervenção, emergência e socorro, mesmo nos estados limites do nível da água da albufeira.

Durante o processo de desenvolvimento do projeto, foi desenhado um conjunto de diferentes alternativas que, com base em cada um dos fatores anteriormente enumerados, foram consideradas, analisadas, descartadas e/ou readaptadas às diferentes hipóteses tendo-se em cada uma delas mantido as diversas melhorias incrementais, até se chegar à solução ótima de equilíbrio para o projeto, nesta fase.

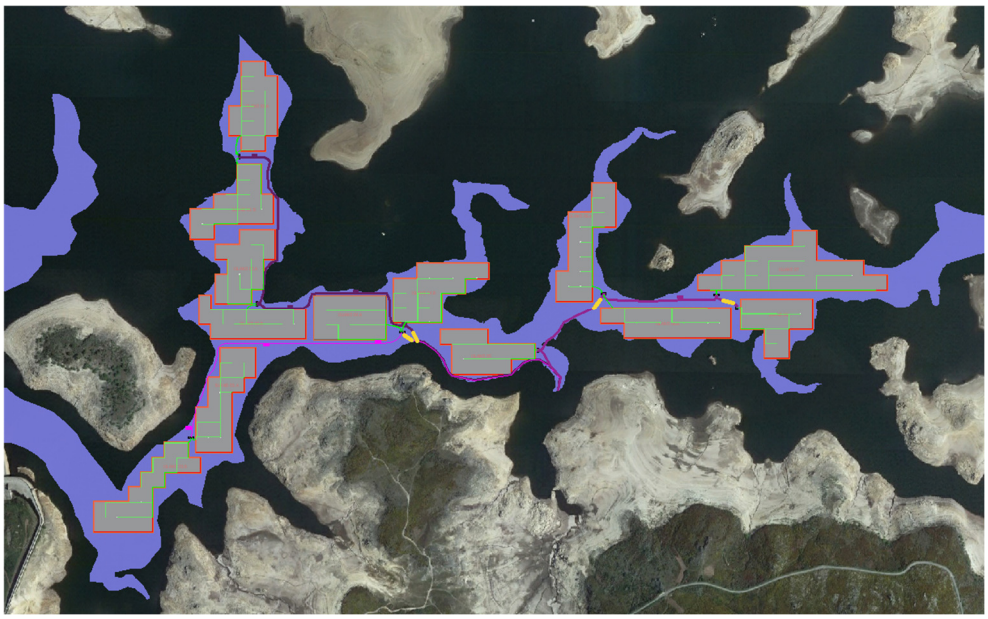
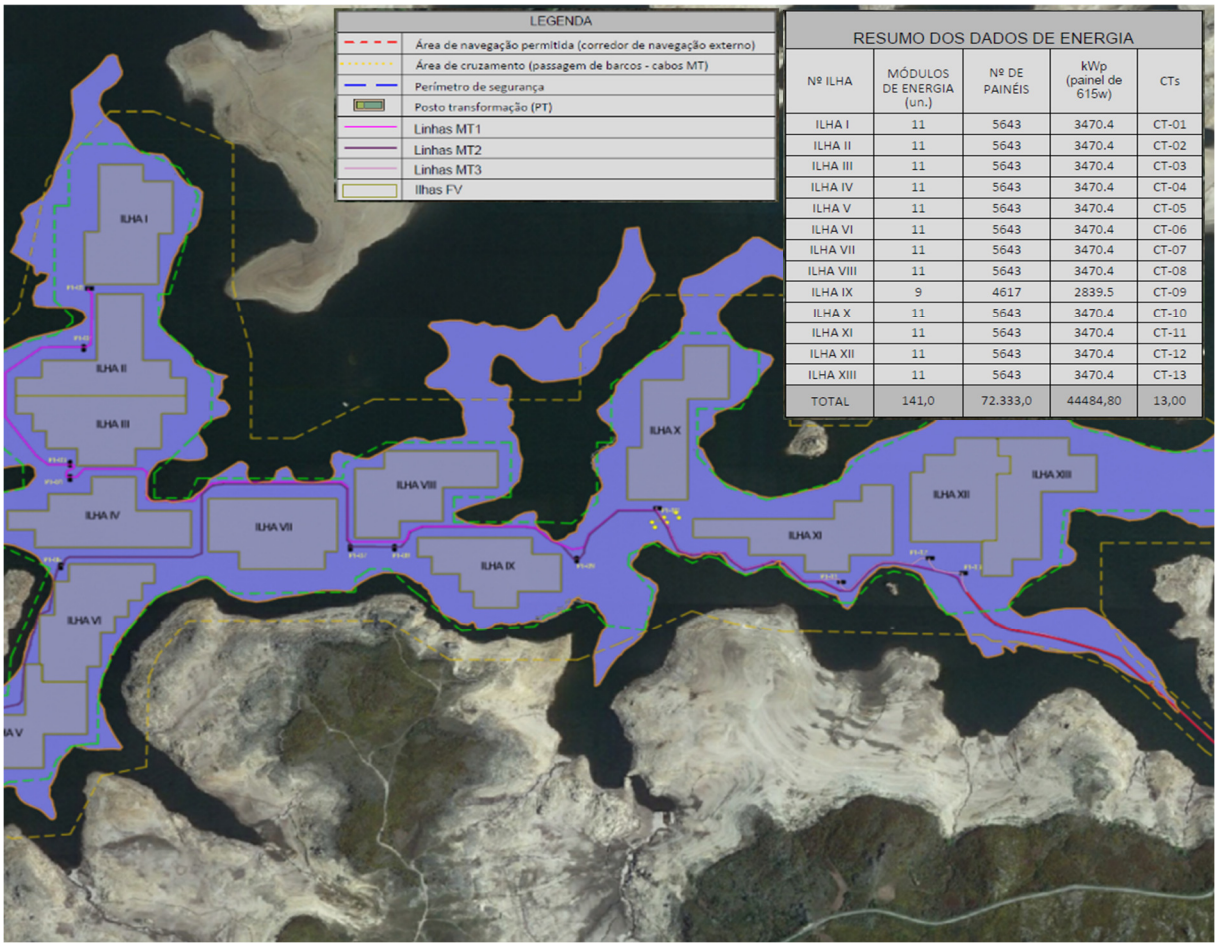


Figura 3.15 – Exemplo de uma das alternativas de desenho preliminares na fase inicial do processo (descartada).

No final do processo de montagem de alternativas, alcançando-se uma distribuição em concordância com os critérios acima enumerados, três pares de ilhas foram agregados de modo a reduzir a área de implantação (*ILHA II + ILHA III, ILHA V + ILHA VI e ILHA XII + ILHA XIII*), apresentando-se visualmente um total de 10 ilhas, mas mantendo-se a distribuição elétrica para as 13 ilhas originais.



RESUMO DOS DADOS DE ENERGIA

Nº ILHA	MÓDULOS DE ENERGIA (un.)	Nº DE PAINÉIS	kWp (painel de 615w)	CTs
ILHA I	11	5643	3470.4	CT-01
ILHA II	11	5643	3470.4	CT-02
ILHA III	11	5643	3470.4	CT-03
ILHA IV	11	5643	3470.4	CT-04
ILHA V	11	5643	3470.4	CT-05
ILHA VI	11	5643	3470.4	CT-06
ILHA VII	11	5643	3470.4	CT-07
ILHA VIII	11	5643	3470.4	CT-08
ILHA IX	9	4617	2839.5	CT-09
ILHA X	11	5643	3470.4	CT-10
ILHA XI	11	5643	3470.4	CT-11
ILHA XII	11	5643	3470.4	CT-12
ILHA XIII	11	5643	3470.4	CT-13
TOTAL	141,0	72.333,0	44484,80	13,00

Figura 3.16 – Distribuição final das ilhas com configuração elétrica e potência.

3.2.3.6.3 Rede Interna de Média Tensão

A energia produzida pela central é transportada em direção ao posto de seccionamento na margem sul da albufeira através da rede interna de média tensão.

Face à potência a instalar, determinou-se um mínimo de três circuitos. A energia produzida foi distribuída por três circuitos de média tensão, de acordo com a localização dos PTs. O traçado dos cabos elétricos teve como objetivo a minimização do comprimento dos cabos, optando-se pela convergência dos mesmos sempre que possível.

Estudaram-se quatro alternativas para o traçado dos cabos de ligação ao PS e respetivo ponto de passagem água-terra.

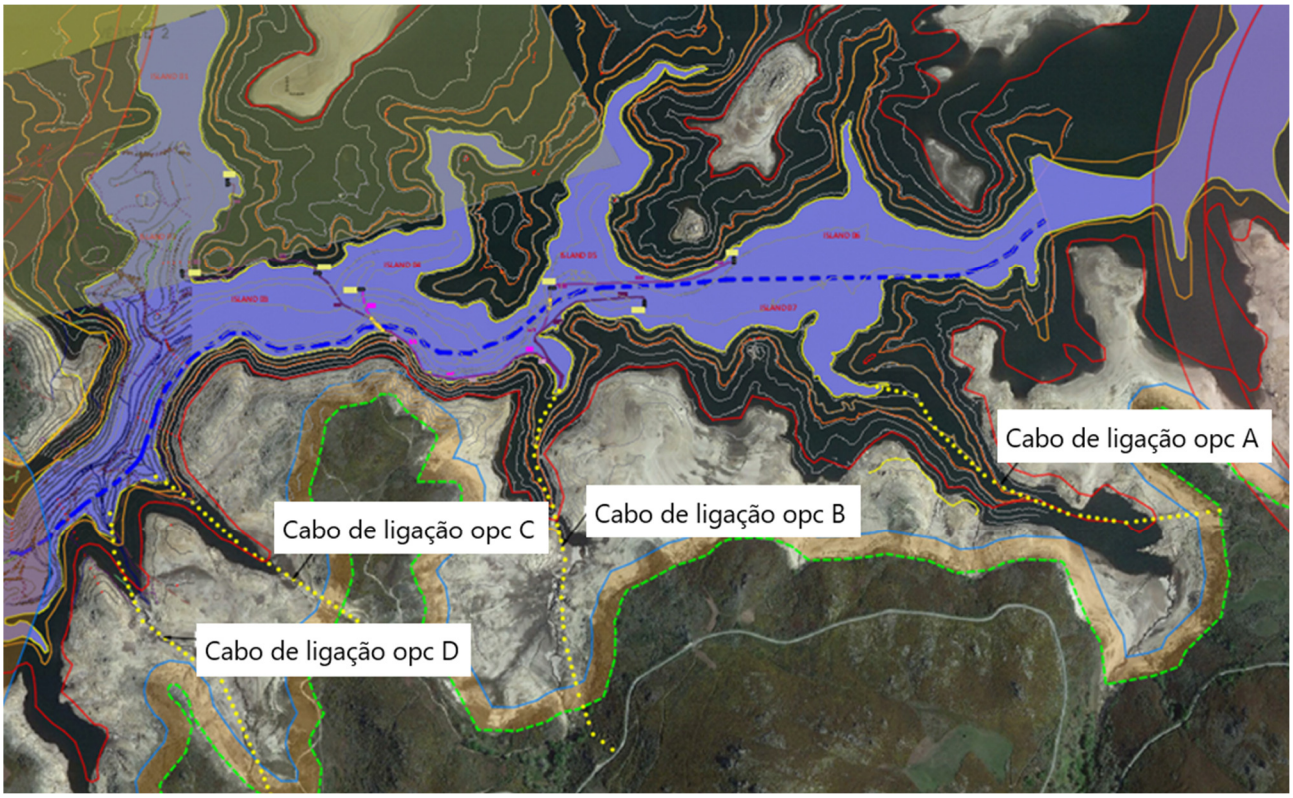


Figura 3.17 – Alternativas para traçado dos cabos de ligação ao PS e respetivo ponto de passagem água-terra.

Das quatro alternativas, optou-se pela opção-A (opção a este), já que as opções a oeste implicariam uma maior extensão da linha de média tensão em terra.

Para os cabos de ligação ao PS, *o Caderno de Encargos para atribuição de concessões de ocupação do domínio público hídrico, para a produção de energia através da instalação de centros eletroprodutores solares flutuantes em albufeiras de águas públicas* (CE-DPH) define que "O cabo de ligação ao posto de corte em terra, que fica no leito da albufeira, deve, sempre que possível, ser enterrado, caso a espessura dos sedimentos assim o permita, sendo que, nas situações em o leito seja rochoso, devem ser colocadas proteções do cabo adequadas".

A solução de enterramento do cabo foi analisada como a primeira hipótese de trabalho, no entanto, esta solução apresenta um conjunto de desafios. Por um lado, a profundidade da albufeira implicaria o enterramento dos cabos a profundidades elevadíssimas, chegando a ser superiores a 50 m em certos troços. Esta profundidade traria grandes dificuldades tanto a nível de execução da instalação como na manutenção. Por outro lado, a fixação ao leito da albufeira implicaria, dada a oscilação da central com as ondas e correntes, pouca flexibilidade e acompanhamento destas oscilações, resultando em grandes esforços mecânicos nos pontos de conexão dos cabos com os elementos flutuantes.

Assim, concluiu-se que uma linha semi-submersa seria uma alternativa mais segura, acompanhando de forma mais estável a oscilação dos elementos flutuantes.

A APA foi consultada acerca desta solução, tendo sido indicado que "o cabo deve ficar submerso em profundidade e amarrado de forma a garantir a compatibilização em segurança com outros usos na albufeira".

A solução encontrada consiste na semi-submersão do cabo à profundidade de entre 1.50 m e 2.00 m, ficando seguro através de cabos de amarração e elementos de ancoragem, de forma a garantir a compatibilização em segurança com outros usos na albufeira. No troço da linha mais próximo da margem, que ficará frequentemente seco, optou-se por uma solução de tubagem de betão pousada no leito, de modo a aumentar a segurança do cabo elétrico.

Esta profundidade do cabo garante a passagem segura de embarcações convencionais. A passagem de embarcações de maior dimensão poderá ser feita pelo corredor de navegação, em que o cabo é submerso a uma profundidade maior.

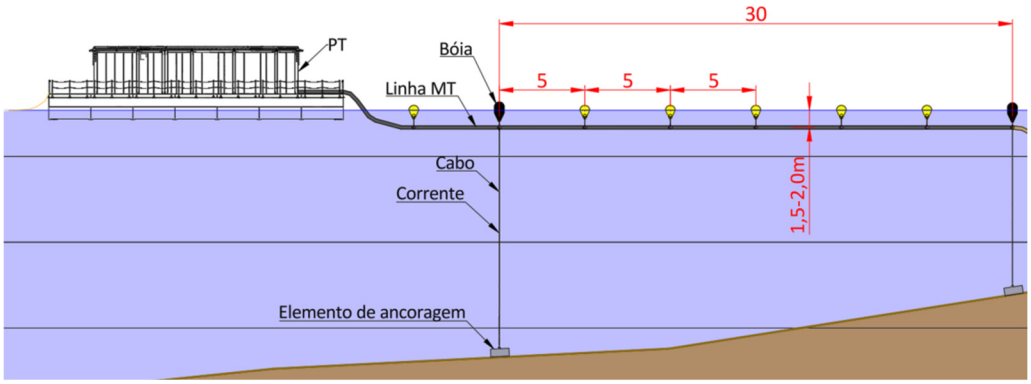


Figura 3.18 – Solução para garantir a navegabilidade sobre a rede interna de MT.

Chegados a terra, os cabos de ligação seguem enterrados até ao posto de seccionamento, acompanhando o acesso existente desde a estrada CM1016 até à margem da albufeira.

Figura 3.19 – Traçado da vala de cabos entre o ponto de transição água-terra e o PS.

3.2.3.6.4 Posto/ centro de Seccionamento

Num ponto intermédio entre a passagem água-terra e a SE Alto Rabagão, optou-se pela colocação de um posto de seccionamento (PS), que é necessário por um lado para agrupar a potência total dos três circuitos da central fotovoltaica e como ponto de transição subterrâneo-aérea e, por outro lado, para separar e proteger a central fotovoltaica das restantes instalações. O PS deverá situar-se nas proximidades da central fotovoltaica para operar o mais próximo possível da mesma e cumpre com a restrição da zona reservada da zona terrestre de proteção, tal como explicado de seguida.

As infraestruturas nas margens da albufeira estão também sujeitas ao Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de maio, que apresenta restrições na *zona terrestre de protecção* e na *zona reservada da zona terrestre de protecção*, definidas pela faixa de 500 m e 100 m, respetivamente, contados a partir da linha do Nível de Pleno Armazenamento (NPA). Dentro da Zona reservada é proibida, entre outras atividades, a edificação, obras de construção, realização de aterros ou escavações e a instalação de vedações. Assim, em ambas as zonas, procurou reduzir-se a intervenção prevista em projeto ao absolutamente necessário.

Dado o posicionamento da SE Frades e restantes infraestruturas que compõem o Projeto Híbrido do Alto Rabagão, a sul da albufeira do Alto Rabagão, definiu-se para a localização do PS, uma posição ao longo do trajeto previsto para a linha de média tensão na margem sul da albufeira, respeitando-se ainda assim a zona reservada.

A solução inicial apresentada em fase prévia (anteprojeto) está representada na figura abaixo.

Figura 3.20 – Localização do Posto de Seccionamento em fase de anteprojeto.

A localização do posto de seccionamento foi analisada face à indicação da APA na Decisão sobre o PERJAIA no sentido da redução do número de apoios dentro da faixa terrestre de proteção. Sendo o PS o ponto de transição entre a linha enterrada e a linha aérea, a redução do número de apoios pressupunha o reposicionamento do mesmo na direção sul.

Assim, procedeu-se à análise de localizações alternativas ao nível da estrada CM1016.

Para além do afastamento às linhas de água, a orografia da zona teve um papel decisivo na escolha do local, procurando minimizar-se as movimentações de terra necessárias.

Com esta solução, a linha de média tensão será enterrada ao longo do acesso, desde o ponto de passagem água-terra até ao posto de seccionamento, reduzindo-se o impacte visual sobre a paisagem da albufeira deste troço e, tal como indicado, reduzindo-se o número de apoios dentro da faixa terrestre de proteção, em comparação com o traçado equivalente numa solução aérea.

Figura 3.21 – Localização do Posto de Seccionamento em fase de projeto de execução.

3.2.3.6.5 Linha Aérea de Média Tensão

A linha aérea de média tensão (LMT) transporta a energia desde o PS até à SE Alto Rabagão. A escolha do traçado teve em conta os seguintes critérios:

- Minimização de impactes ambientais;
- Distâncias de segurança a habitações e aerogeradores existentes e em projeto;
- Evitar traçados angulosos, dando-se preferência a opções mais retilíneas;
- Possibilidade de conseguir direitos legais sobre os terrenos.

3.2.3.6.6 Subestação

À subestação coletora do Alto Rabagão irá convergir a energia elétrica produzida pela central solar e pelo parque eólico, bem como a energia armazenada na unidade de armazenamento.

A escolha da utilização de uma única subestação para o projeto híbrido baseia-se na premissa de tornar eficiente a produção de energia, minimizando o impacto ambiental através da unificação da ocupação do espaço dedicado às infraestruturas de evacuação.

Foi efetuado um estudo comparativo para avaliar a posição ótima da subestação de modo a ser partilhada com todas as instalações de geração e com o objetivo de a unificar para promover a eficiência dos recursos, no qual é avaliada a forma mais eficiente de transporte de energia elétrica, bem como o custo de investimento de todo o sistema de coletores de média tensão das instalações de geração solar, eólica e armazenamento de baterias, tendo em conta as caraterísticas e o perfil de

geração das mesmas para avaliar as perdas elétricas ao longo da vida útil da instalação, bem como ambos os conceitos de custo de investimento e perdas elétricas para a linha de transporte de 60 kV para a SE Frades. Este estudo é realizado para indicar o ponto aproximado desta localização ótima no plano. Concluiu-se que do ponto de vista de minimização das perdas elétricas, a localização ótima ficaria nas proximidades do parque eólico.

Também por uma questão de minimização de perdas elétricas, o BESS deve ficar muito próximo da subestação. O edifício de operação e manutenção da subestação deverá também ficar a uma curta distância da subestação.

Assim, na procura pela melhor localização para a subestação, foi na realidade considerado todo o complexo subestação, armazenamento e edifício de operação e manutenção.

Partindo da melhor localização teórica, procedeu-se à seleção de alternativas de posicionamento do complexo tendo em conta as condicionantes ambientais e restrições de uso de solo, assim como a disponibilidade de terrenos.

Ainda em fase de anteprojeto foram analisadas possíveis localizações nas proximidades do parque eólico, considerando os seguintes critérios:

- Não ocupação de áreas pertencentes à Reserva Agrícola Nacional;
- Não ocupação do Domínio Público Hídrico;
- Minimização das movimentações de terra;
- Distância de segurança dos aerogeradores;
- Privilegiar de áreas não afetas a regime florestal.

Este último critério revelou-se muitíssimo restritivo em termos de disponibilidade de localizações ótimas compatíveis. Assim, em fase de anteprojeto o critério de não afetação do regime florestal não foi cumprido.

Na Decisão sobre o PERJAIA quanto a Ordenamento do Território é indicado que a área se insere no Perímetro Florestal da Serra do Barroso, integrado no Programa Regional de Ordenamento Florestal de Tras-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD). Este tema foi abordado com a APA e ICNF, indicando o ICNF que a subestação, unidade de armazenamento e edifício de operação e manutenção, são considerados um tipo de uso incompatível com o Regime Florestal, pelo qual deverão ser consideradas áreas alternativas e exteriores ao mesmo para a implantação destas estruturas.

Desta análise resultaram quatro possíveis alternativas, representadas na imagem abaixo.

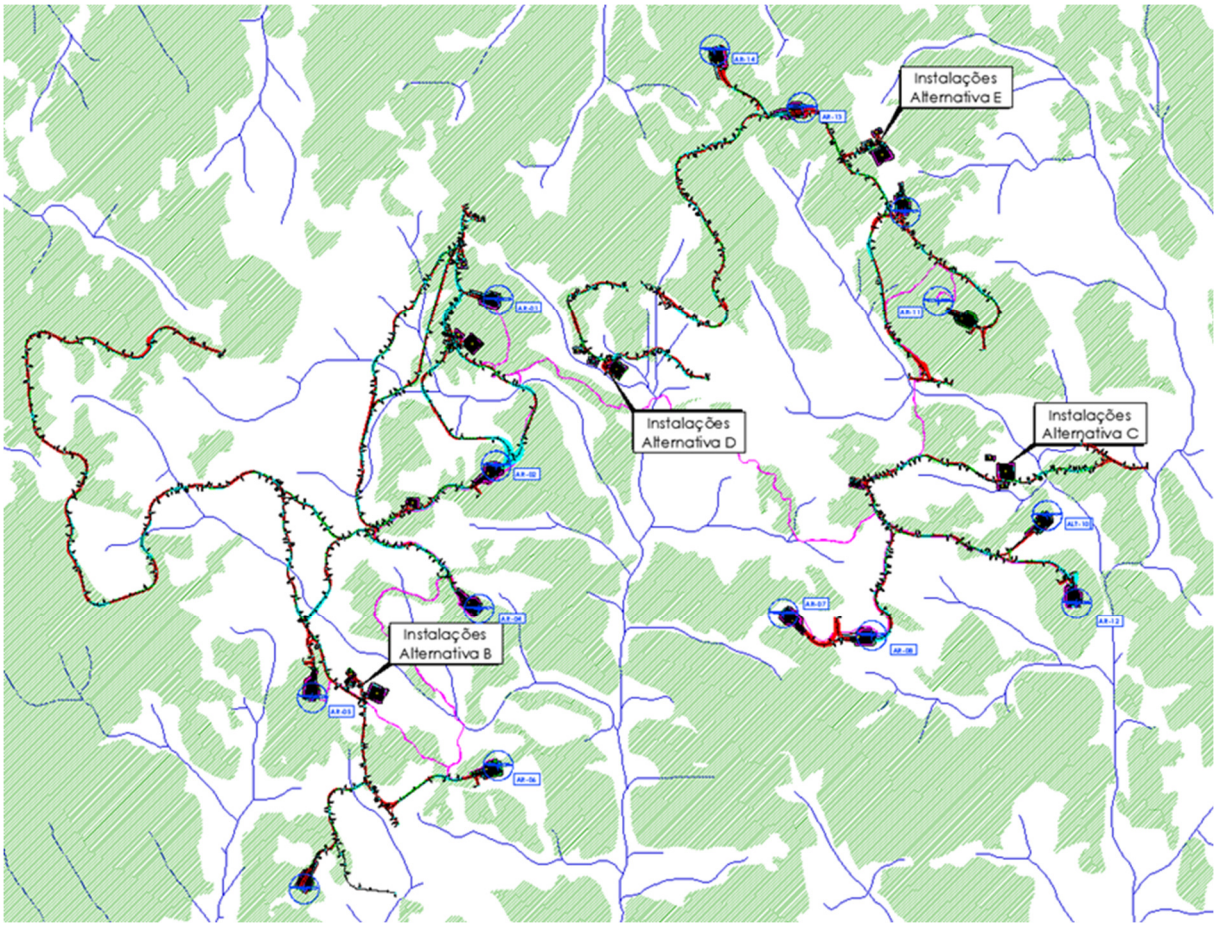


Figura 3.22 – Alternativas para o conjunto subestação, unidade de armazenamento e edifício de O&M fora do Regime Florestal (apresentado a verde na imagem).

Segue a análise das quatro alternativas:

- Alternativa B – Localizada no núcleo sudoeste do parque eólico, implicaria uma maior extensão da linha aérea de média tensão proveniente da central flutuante e da linha aérea de alta tensão a ligar na subestação REN de Frades. Está próxima da rede de acessos do parque eólico, minimizando-se a intervenção adicional. Está próxima de uma linha elétrica existente.
- Alternativa C – Localizada no núcleo sudeste do parque eólico, implicaria uma maior extensão da linha aérea de média tensão proveniente da central flutuante e da linha aérea de alta tensão a ligar na subestação REN de Frades. Está rodeada de áreas classificadas como RAN, resultando numa possível dificuldade na colocação de apoios para entrada e saída de linhas da subestação. Está próxima da rede de acessos do parque eólico, minimizando-se a intervenção adicional.
- Alternativa D – Localizada num ponto central do parque eólico, possibilita a otimização das perdas da rede subterrânea do parque. O aumento do comprimento da linha aérea de alta tensão em direção a Frades será pequeno. Está próxima de linhas de água e linhas elétricas existentes. Implica o melhoramento e criação de acessos adicionais ao parque eólico.

- Alternativa E – Está localizada perto do núcleo de aerogeradores a nordeste. Está próxima da rede de acessos do parque eólico, minimizando-se a intervenção adicional. Está próxima de linhas elétricas existentes. O aumento do comprimento da linha aérea de alta tensão em direção a Frades seria significativo.

Face à análise acima descrita, considerou-se que a opção D seria a mais vantajosa, pela redução do comprimento das linhas elétricas e minimização das perdas elétricas do parque eólico.

Por questões de direitos sobre os terrenos, foi necessário proceder a um ajuste da alternativa D e das infraestruturas que a acompanham.

Posteriormente, a localização da subestação e do edifício O&M da subestação foram trocadas, como resultado da otimização da plataforma da subestação, tal como explicado no Aditamento do EIA.

3.2.3.6.7 Edifício O&M da Central Solar

Por forma a zelar pela segurança da CSF Alto Rabagão e por motivos de logística, considerou-se necessário incluir um edifício de operação e manutenção nas proximidades da barragem. Este ponto de operação / manutenção permite dispor de elementos de primeira intervenção: embarcação, material de proteção contra incêndios, boias ou elementos de sinalização e o sistema de segurança e controlo da central.

Por forma a minimizar os impactes, situou-se o edifício nos terrenos já destinados a estaleiro de obra. Entre as três opções fora da zona reservada da zona terrestre de proteção, optou-se pela solução de melhor acesso que não ocupasse áreas de Regime Florestal.

3.2.3.6.8 Rampa de Acesso e Ancoradouro Permanente

Qualquer uma das duas rampas de acesso e ancoradouros utilizados na fase de construção poderá ser utilizada na fase de exploração. Ainda assim, considerou-se que a opção oeste será mais vantajosa devido à proximidade com o edifício de O&M da central, onde deverá ser armazenado o barco de apoio à central. No final da construção irá desmantelar-se a rampa este.

3.2.3.7 Estudo de Alternativas das Áreas de Construção

3.2.3.7.1 Central Solar Fotovoltaica Flutuante

As áreas de montagem e lançamento das ilhas flutuantes têm obrigatoriamente de ficar localizadas nas margens da albufeira, uma vez que o processo de construção das ilhas implica a progressiva montagem dos sistemas flutuantes seguida do deslizamento dos mesmos na direção da água.

Adicionalmente, será ainda necessário destinar uma área de armazenamento de curta duração anexa à área de montagem.

Assim, optou-se por reduzir-se a afetação na zona reservada, escolhendo-se zonas com orografias naturalmente preparadas para a atividade, implicando como preparação apenas a limpeza e regularização do terreno.

Para além disso, as áreas de montagem e lançamento foram selecionadas tendo em conta os seguintes aspetos:

- Proximidade à localização final das ilhas;
- Acesso rodoviário à zona;
- Área de trabalho disponível;
- Topografia do terreno na área de armazenamento, produção e acesso à água para lançamento dos elementos flutuantes e sistema de ancoragem;
- Inundação da área em função do nível de água e tipo de substrato;
- Possibilidade de ligação elétrica à rede;
- Adequação da área com o mínimo impacto possível.

A escolha do local exato de lançamento das ilhas está dependente do nível da água na albufeira no momento da construção. Assim, em fase de projeto, optou-se pela identificação dos locais para a albufeira no seu NPA, expandindo-se a área de possível utilização (área de reserva) na direção do recuar da água para níveis inferiores.

O transporte das ilhas desde o ponto de lançamento até à localização definitiva é um processo complexo, pelo que a redução destes percursos é essencial. Com este propósito, definiu-se que a montagem e lançamento das ilhas seria distribuída por dois locais: uma zona a oeste para a montagem das ilhas do lado oeste, e uma zona a este para a montagem das ilhas no lado este.

Para a montagem e lançamento das ilhas do lado este, não se encontrou alternativas para além da opção apresentada no projeto como estaleiros 1A e 2A. Por outro lado, para o lançamento das ilhas a oeste, encontrou-se três alternativas possíveis. O nível de adequação dos três locais identificados para o lançamento no momento da construção está dependente do nível da água nesse momento, pelo que se optou por apresentar no projeto, uma área de possível utilização mais ampliada que alberga todas estas três alternativas (área de estaleiro de reserva B).

Foram ainda incluídas duas rampas de acesso com ancoradouro para entrada dos barcos no momento de construção, uma para cada zona, este e oeste, optando-se pelas áreas de maior profundidade para o efeito. No caso da rampa este, teve o cuidado de sobrepor-se com o cabo de ligação, de modo a reduzir-se a área de implantação.

As estruturas de apoio à obra foram projetadas fora da zona reservada. As áreas de armazenamento prolongado foram também desviadas desta zona na medida do possível.

Na escolha dos locais, a proximidade às áreas de montagem foi uma das principais preocupações, tendo havido também o cuidado de minimizar a afetação das principais condicionantes ambientais e minimização das movimentações de terra implicadas.

Foram escolhidos três locais para armazenamento prolongado e estruturas de apoio à obra, um do lado oeste (3D) e dois do lado este da central (3A e 3E). A opção por um segundo local no lado este proveio da insuficiente dimensão do estaleiro 3E, face à proximidade à zona reservada e a uma habitação. Por outro lado, o armazenamento de materiais seria também facilitado, pela existência de um local apropriado junto ao caminho municipal.

.

Quanto ao lançamento de estruturas de maior dimensão, considerou-se que, sem intervenções significativas, a única opção tecnicamente viável seria ao longo do paredão da barragem, havendo duas zonas de lançamento possíveis. A zona a sul está ainda assim sujeita ao nível de água no momento do lançamento, não havendo viabilidade para níveis mais baixos.

Como tal, consultou-se a EDP Produção no sentido de aferir a compatibilidade das atividades com o funcionamento da barragem. Na reunião realizada para o efeito (conforme descrito no capítulo 2.2.1.3), concluiu-se que a opção a sul traria menos constrangimentos à produção hidroelétrica pelo que deveria ser a opção escolhida, salvo lançamentos em condições de nível de água mais baixos, em que se poderia utilizar a opção norte depois da devida coordenação prévia com a EDP-P.

3.2.3.7.2 Posto de Seccionamento e Edifício O&M da Central Flutuante

O estaleiro de apoio à construção do PS foi originalmente pensado a norte do mesmo. No entanto, de modo a reduzir-se a área de ocupação em obra, optou-se por compatibilizar o estaleiro do posto de seccionamento com o estaleiro da central do lado este (3A).

Por outro lado, o estaleiro do Edifício O&M da central flutuante será coincidente com a área 3D, sendo a sua instalação realizada após o término da montagem da central solar flutuante.

3.2.3.7.3 Subestação

O estaleiro de obra de apoio à subestação servirá também a construção do edifício de O&M da subestação e do BESS. Assim, optou-se por uma área entre as três infraestruturas. Por forma a minimizar as movimentações de terra, projetou-se a subestação e o respetivo estaleiro numa plataforma conjunta.

3.2.3.7.4 Linha aérea de média tensão

Os acessos e áreas de trabalho dos apoios foram escolhidos nas imediações de cada apoio e tendo em conta a orografia do terreno.

3.2.4 Estudo de alternativas do parque eólico

Numa primeira fase, a área de estudo para o desenvolvimento do parque eólico foi definida com base num buffer de 10 km em torno da área de implantação da central solar flutuante.

Posteriormente, tendo como âmbito essa área geográfica, foi realizado um estudo de grandes condicionantes ambientais (EGCA) que permitiu:

- Mapear todas as condicionantes técnicas e ambientais que pudessem condicionar/ limitar a colocação de aerogeradores (áreas de exclusão), através de consultas diretas a entidades e consulta de informação publica disponível. Como exemplo dos condicionantes considerados destacamos: proximidade a outros projetos existentes ou em licenciamento, áreas de RAN,

áreas sensíveis do ponto de vista ambiental, agregados populacionais, linhas de água, entre outros;
- Realização de trabalhos de monitorização, ao longo de um período de 12 meses, para várias componentes faunísticas, nomeadamente: avifauna, quirópteros e lobo ibérico;
- Identificação das áreas viáveis para a colocação dos elementos de projeto, como resultado da subtração das áreas de exclusão.

Paralelamente ao estudo de grandes condicionantes, foi feita uma análise do recurso eólico na área de estudo, identificando-se os locais com potencial eólico.

Do cruzamento entre as áreas viáveis resultante do EGCA e as zonas de potencial eólico, resultou um *layout* preliminar.

No processo de desenvolvimento desde este ponto inicial até à fase atual do projeto, existiram outros fatores que exigiram ajustes e eliminações de determinadas posições, entre os quais:

- Possibilidade de obter os direitos legais sobre os terrenos;
- Orografia do terreno;
- Viabilidade técnica e de cumprimento com as especificações da Endesa e fabricante dos aerogeradores;
- Compatibilização com o projeto da Central Solar-Eólica de Pisões, tal como definido na declaração conjunta entre a Endesa, a EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A e a EDPR PT – Promoção e Operação, S.A.

3.2.5 Estudo de alternativas do BESS

De modo a minimizar-se as perdas elétricas, a localização do sistema de armazenamento deverá encontrar-se próximo da subestação. Assim, o processo de análise de alternativas do BESS, decorreu em conjunto com a subestação e edifício de operação e manutenção, tal como descrito na secção 3.2.3.6.6.

3.3 Central Solar Fotovoltaica Flutuante

3.3.1 Descrição e configuração geral

As várias ilhas que constituem a central fotovoltaica flutuante projetada ocupam uma área total na superfície da albufeira do Alto Rabagão de, aproximadamente, 32,5 hectares (ha) distribuída por **13 ilhas** de aproximadamente 2,6 ha cada uma. Esta ocupação está distribuída por toda a área de trabalho definida anteriormente tendo em consideração os pressupostos para que se mantenha em água e em flutuação no nível mínimo de operação da central conforme condições do programa do concurso.

Este desenho respeita todas as condições pré-estabelecidas e enquadra-se na área disponível ao nível do plano de água, mantendo uma área de segurança e navegabilidade assim, como, a possibilidade de acesso às ilhas, mesmo no nível mínimo de exploração. Além disso, foi possível garantir que, mesmo no nível mínimo de exploração da albufeira, as estruturas flutuantes que compõem a central se mantêm em água e a flutuar.

Após o estudo e desenho de diversas alternativas na área de estudo em termos de geometrias, sistemas e diferentes configurações, chegou-se a um projeto de distribuição final conforme a imagem da Figura seguinte e detalhado no Desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.074.01 (**Anexo B.1 do Volume 3**).

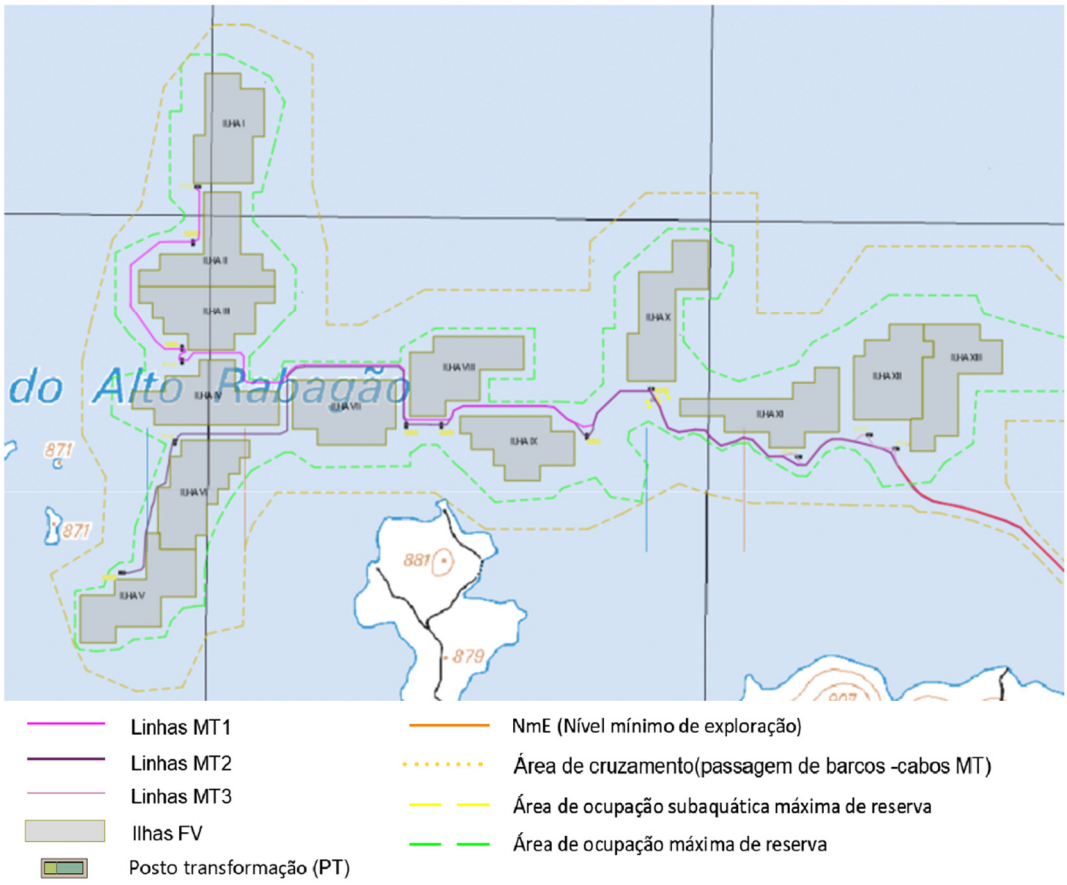


Figura 3.23 – Planta da central solar flutuante

Foi ainda possível conceber um corredor de navegação, fora dos limites de segurança estabelecidos para as ilhas, que se poderá manter operacional mesmo no nível mínimo de exploração da albufeira. Este corredor será sinalizado com boias e contará com todos os elementos de sinalização de segurança de navegação necessários.

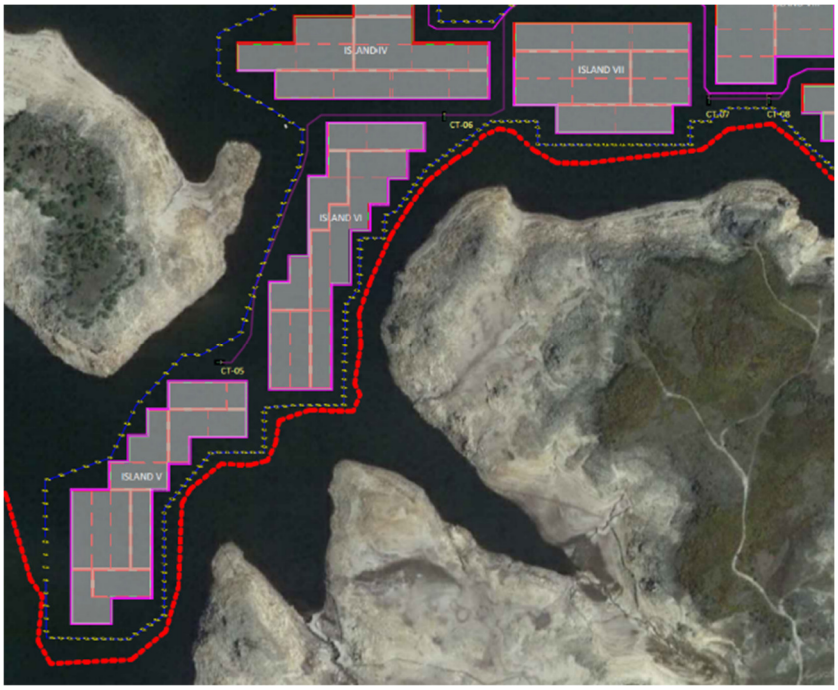


Figura 3.24 – Ilustração de uma parte do canal de navegação

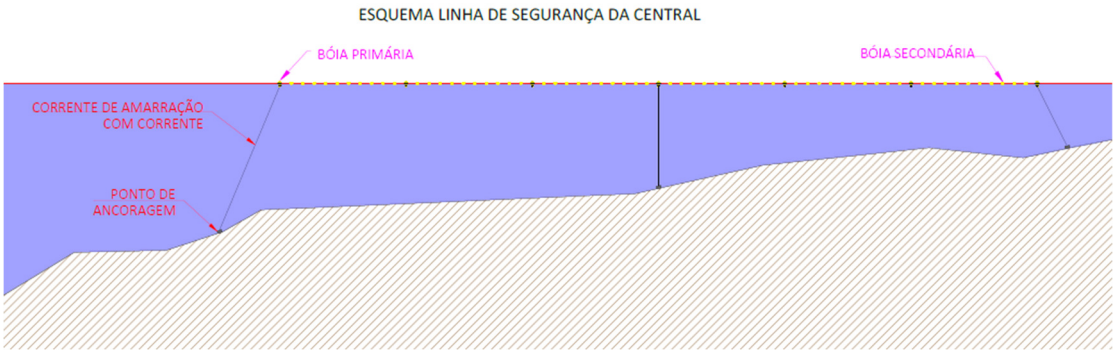


Figura 3.25 – Exemplo ilustrativo de uma linha de sinalização e segurança

Os painéis solares fotovoltaicos são fixados em estruturas flutuantes que constituem os módulos energéticos. Estes módulos energéticos serão, por sua vez, agregados entre si, de acordo com diferentes configurações, constituindo cada uma das ilhas flutuantes.

Cada ilha será composta, assim, por 11 módulos energéticos, à exceção da ilha IX, que será composta por 9 módulos energéticos. Cada módulo energético terá associado um inversor, ao qual se conectam 19 strings de 27 painéis solares fotovoltaicos cada. O projeto contará com um total de 141 inversores localizados nos módulos energéticos.

Tabela 3.5 – Áreas das ilhas previstas no projeto e distribuição de módulos energéticos

Nº ILHA	Módulos de energia (un.)	Áreas (ha)
ILHA I	11	2,52

Nº ILHA	Módulos de energia (un.)	Áreas (ha)
ILHA II	11	2,52
ILHA III	11	2,50
ILHA IV	11	2,54
ILHA V	11	2,56
ILHA VI	11	2,30
ILHA VII	11	2,51
ILHA VIII	11	2,51
ILHA IX	9	2,10
ILHA X	11	2,59
ILHA XI	11	2,57
ILHA XII	11	2,47
ILHA XIII	11	2,54
TOTAL	141	32,56

A cada uma das 13 ilhas estará associado um posto de transformação (PT), onde se encontra o transformador, apoiado numa estrutura flutuante independente nas proximidades da ilha. A ligação entre os inversores e o posto de transformação será feita através de cabos elétricos à tensão de 33 kV. Estes cabos terão alguns troços a flutuar à superfície e outros troços submersos.

Das 13 ilhas previstas no projeto, uma apresenta uma potência instalada de 2.839,5 kWp e doze ilhas terão uma potência instalada de 3.470,4 kWp cada, perfazendo uma potência total instalada de 44.484,80 kWp. A distribuição de ilhas e de potências em cada ilha é apresentada de seguida.

Tabela 3.6

Nº Ilha	Módulos de energia (Un.)	Nº DE painéis	KWp (painel de 615 w)	PTs
ILHA I	11	5.643	3.470,4	PT-01
ILHA II	11	5.643	3.470,4	PT-02
ILHA III	11	5.643	3.470,4	PT-03
ILHA IV	11	5.643	3.470,4	PT-04
ILHA V	11	5.643	3.470,4	PT-05
ILHA VI	11	5.643	3.470,4	PT-06
ILHA VII	11	5.643	3470,4	PT-07
ILHA VIII	11	5.643	3.470,4	PT-08
ILHA IX	9	4.617	2.839,5	PT-09
ILHA X	11	5.643	3.470,4	PT-10
ILHA XI	11	5.643	3.470,4	PT-11
ILHA XII	11	5.643	3.470,4	PT-12
ILHA XIII	11	5.643	3.470,4	PT-13
TOTAL	141	72.333	44.484,8	13

A inclusão de sistemas de amarração e ancoragem vai garantir a estabilidade dos elementos flutuantes na posição designada. Cada uma das ilhas possui um sistema de amarração e ancoragem ao fundo da albufeira.

O sistema de ancoragem é composto por pontos de ancoragem ao redor e por baixo das ilhas. O número e localização dos pontos são determinados de modo a assegurar a estabilidade das ilhas.

O sistema de amarração é composto pelo conjunto de linhas de amarração que unem cada ilha aos pontos de ancoragem. A extensão, elasticidade e capacidade de resistência ao esforço de cada linha foram definidos em função da localização das ilhas e respetivos pontos de ancoragem, tendo em consideração a oscilação entre os limites superiores e inferiores do nível de água na albufeira.

Os esforços a que o sistema estará sujeito foram estimados de forma conservadora, permitindo assim apresentar-se tanto uma solução concreta para o sistema de amarração, como estabelecer-se uma área de ocupação máxima (de reserva) para ajustes do mesmo.

Os 13 PTs flutuantes serão interligados entre si, através da rede interna de média tensão (MT), de 33 kV, convergindo os três cabos de ligação num só traçado em direção ao Posto de Seccionamento (PS), em terra, localizado na margem sul da albufeira. O caminho destas ligações está desenhado para que utilizem as zonas mais seguras da área da central, com um único ponto de passagem pelo corredor de navegação, que estará perfeitamente delimitado e sinalizado, a uma profundidade que garanta a segurança da navegação. Estes cabos serão instalados superficialmente flutuando na albufeira em certas zonas, em outras semi-submersos e em outras estarão pousados no fundo da albufeira (nas áreas já mais próximas ao ponto de contacto em terra). Os cabos terão alguns troços com profundidade suficiente para permitir a navegabilidade sobre o mesmo. Já em terra, especificamente a partir no nível de pleno armazenamento da albufeira, os cabos serão enterrados e seguirão em valas até ao PS. Existem, então, três linhas de interligação entre os PTs e uma linha para ligação a terra.

Do PS sairão dois cabos subterrâneos para um apoio de transição aéreo-subterrâneo (PAS), de onde sairão 2 circuitos de 33kV instalados em apoios de linha duplos, até um novo apoio PAS localizado nas imediações da SE Alto Rabagão. Esta linha aérea, com 3,55 km de comprimento, escoará a energia proveniente da CSF Alto Rabagão, em média tensão, até à SE Alto Rabagão.

A subestação transformadora de Alto Rabagão 33/60 kV, elevará a tensão de 33 kV, proveniente da central fotovoltaica, a 60 kV, para o transporte e ligação à RESP na SE Frades.

Na tabela seguinte apresenta-se um resumo das principais características técnicas da CSF Alto Rabagão.

Tabela 3.7 – Configuração do sistema fotovoltaico para o desenho da central fotovoltaica flutuante

Parâmetro	Valor
Potência total de painéis	44,5 MWp
Potência total de inversores	46,53 MVA
Ratio DC/AC (Relação P_{inst} painéis/P_{inst} inversores)	0,956
Número de ilhas flutuantes	13 unidades
Orientação do painel fotovoltaico	SUL - *Landscape*
Inclinação ("*Tilt*")	12°
Afastamento ("*Pitch*")	1,83 m
Potência de cada painel fotovoltaico	615 W
Número total de painéis	72.333 unidades
Número total de inversores	141 unidades
Potência máx. Ativa de cada inversor (cosφ=1)	330 kW
Número total de PTs	13 unidades
Potência de cada posto de transformação	3.300 kVA
Configuração elétrica	27 Painéis por *string* 19 *strings* por inversor
Número total de strings	2.679 unidades

Nos **Desenho 2** apresenta-se o detalhe dos elementos do projeto.

3.3.1.1 Sistema flutuante

O projeto de execução do sistema flutuante foi concebido de modo a assegurar a posterior adaptação à maioria das soluções de sistemas solares flutuantes existentes no mercado. O dimensionamento das estruturas, corredores e separações entre painéis foram desenhados de acordo com os critérios estabelecidos no mercado para este tipo de instalações, adaptados às necessidades do projeto, do local e à configuração fotovoltaica estabelecida.

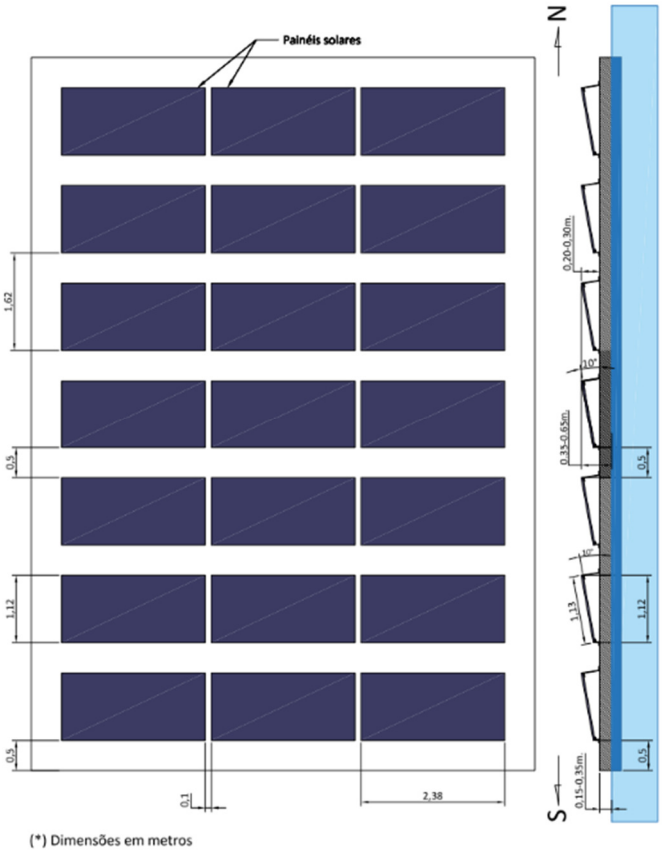


Figura 3.26 – Esquema do dimensionamento do sistema flutuante

Estes critérios serviram de base à conceção dos módulos de energia definidos na secção anterior e que servirão de base para a construção das ilhas. As ligações entre estes módulos serão diretas ou serão efetuadas através de corredores de serviço que facilitam a passagem dos cabos elétricos dos inversores (IN) até ao posto de transformação (PT).

O sistema flutuante de cada ilha é constituído pelos seguintes elementos:

- Estrutura flutuante que suporta os painéis;
- Corredores de serviço, intermédios, para instalação de serviços e passagem de cablagem elétrica; e
- Pontões ou estruturas perimetrais mais resistentes.

A estrutura de suporte dos painéis existentes no mercado será composta por flutuadores plásticos com ou sem apoios metálicos e sistemas mistos de flutuação plástica com superestrutura metálica.

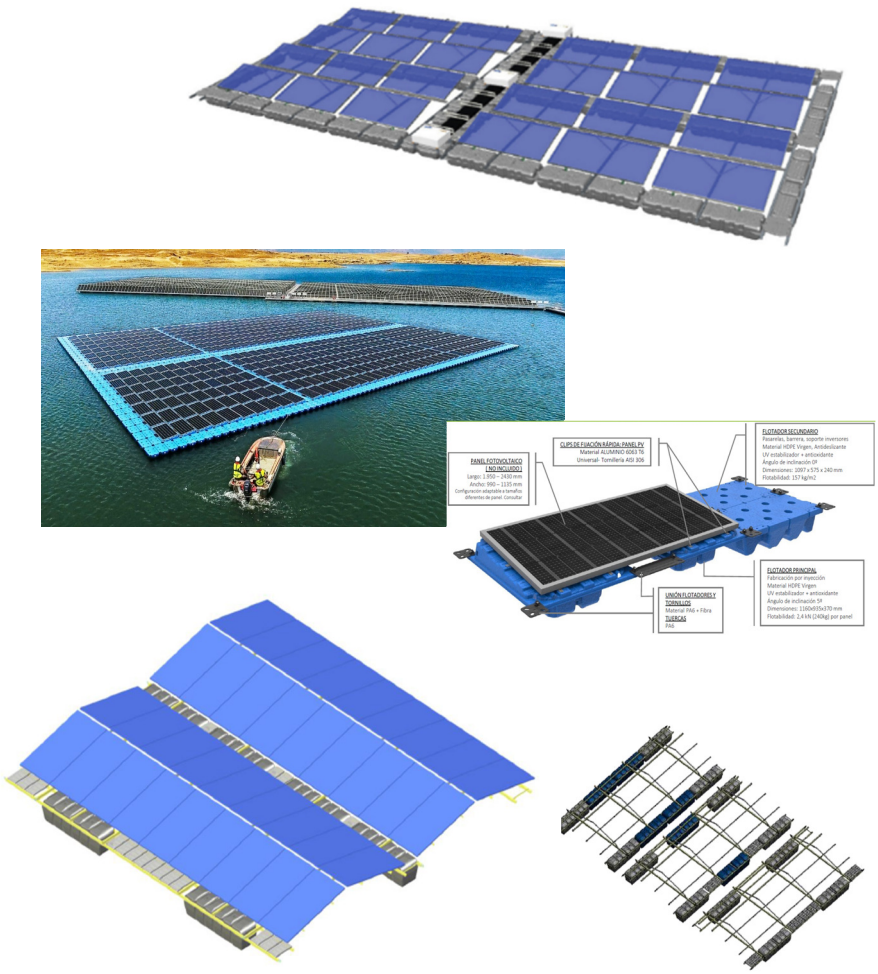


Figura 3.27 – Exemplo de diferentes sistemas flutuantes passiveis de ser aplicados no projeto

No caso dos corredores de serviço, estes foram dimensionados com larguras entre 1,5m e 2,5m em função da concentração de conduções elétricas que se prevê possam circular pelos mesmos e da localização dos inversores por forma a garantir o acesso e as atividades de manutenção. Estes corredores podem possuir calhas e/ou galerias de serviço ao nível ou abaixo do plano de circulação, permitindo assim a proteção tanto da cablagem como dos operadores da central.

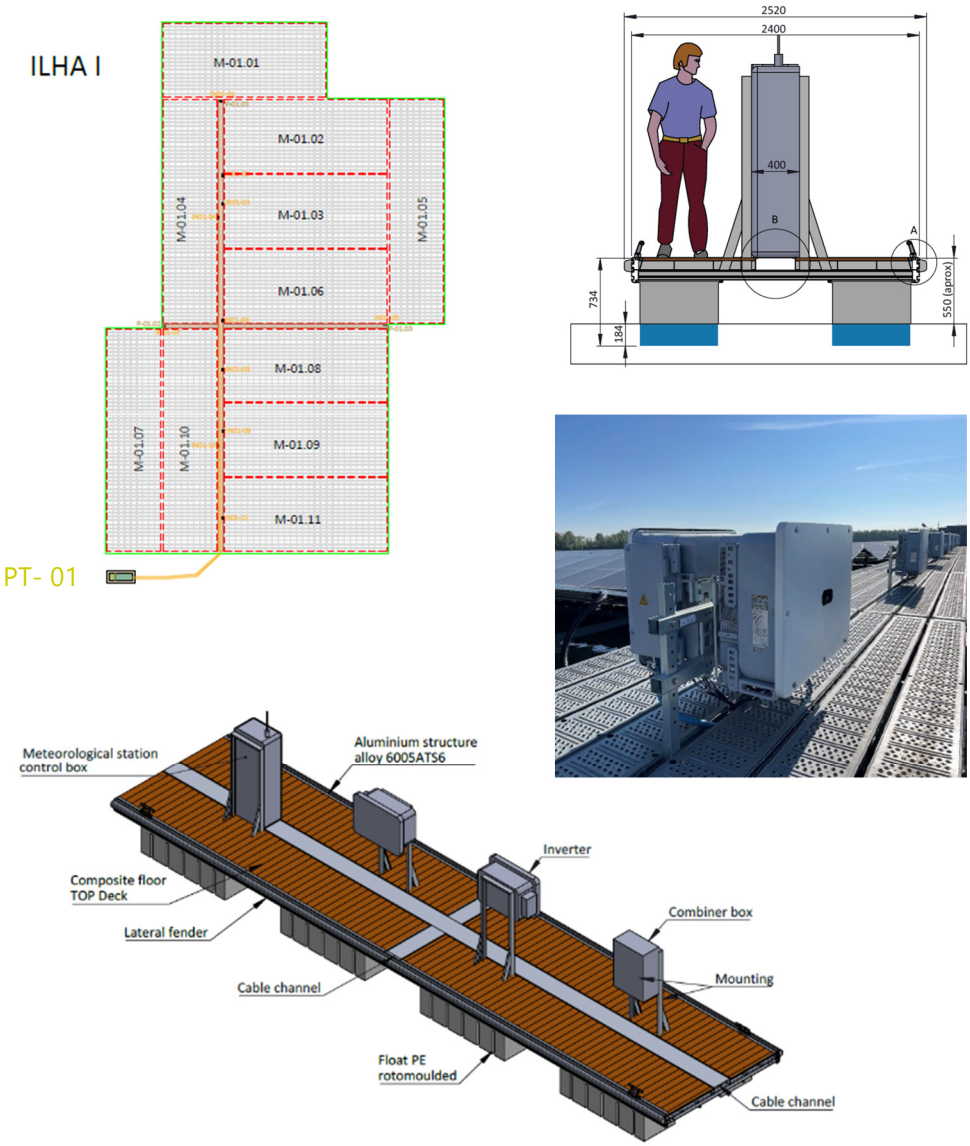


Figura 3.28 – Detalhes e exemplos de corredores de serviço

No caso dos pontões perimetrais, a sua função será suportar as tensões do sistema de amarração da ilha, e protegê-la de correntes, possíveis elementos flutuantes e ondas provocadas pelo vento ou pela passagem de embarcações. Dependendo da localização da ilha e da sua exposição a agentes externos, poderá ser instalado um pontão perimetral de maior ou menor resistência, ou ainda eventualmente outros elementos complementares como barreiras ou elementos adicionais de flutuação, suporte ou amarração.

No desenho de cada ilha é definida a distribuição tanto dos corredores internos acima definidos como destes pontões perimetrais ou de proteção.

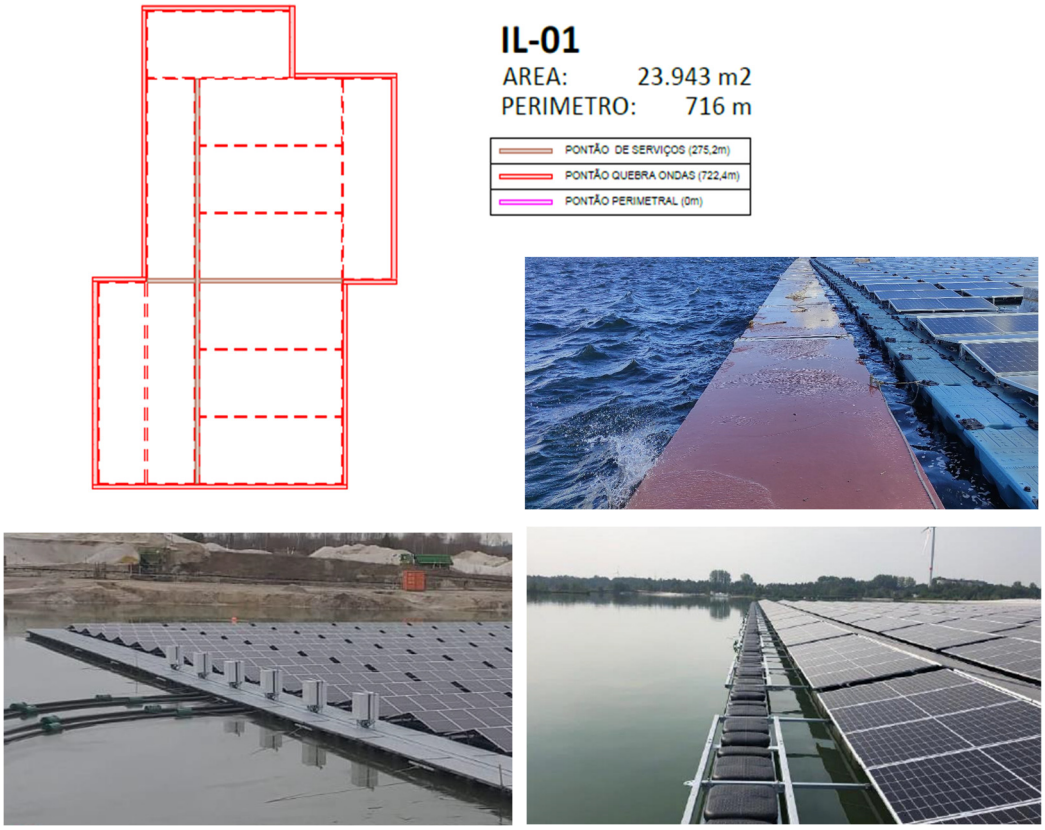


Figura 3.29 – Exemplos de corredores, pontões perimetrais e outros elementos complementares (ilha I)

3.3.1.2 Sistema elétrico

Embora o projeto elétrico da CSF Alto Rabagão seja um projeto distinto do projeto mecânico, existe uma óbvia interação entre eles pois a estrutura flutuante deverá manter e contribuir para a proteção mecânica e assegurar a flutuabilidade do sistema elétrico e dos seus componentes.

Resulta do referido que a distribuição e posição dos diferentes componentes elétricos foi analisada e pensada para cada uma das ilhas, com o objetivo de poder dimensionar mecanicamente cada uma delas de forma adequada, antecipando as necessidades que o sistema elétrico irá necessitar em termos de espaço, proteção mecânica e acessos para trabalhos de instalação e manutenção.

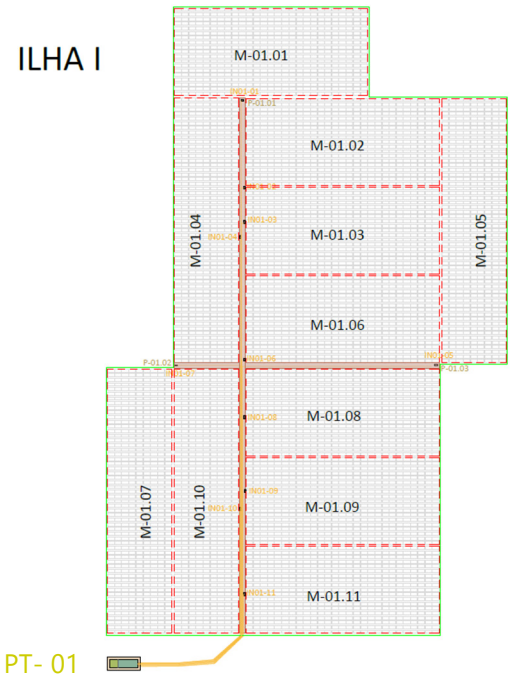


Figura 3.30 – Exemplo ilustrativo do sistema elétrico de uma ilha flutuante (ilha I)

No contexto do sistema elétrico da central fotovoltaica flutuante, são incluídos os seguintes elementos:

- Painéis e ligações elétricas CC (cabo solar);
- Inversores (IN);
- Postos de transformação (PT);
- Rede de Baixa Tensão (BT);
- Rede de Média Tensão (MT).

3.3.1.3 Sistema de amarração e ancoragem

A estabilização das ilhas flutuantes e dos postos de transformação flutuantes é feita através de sistemas de amarração e ancoragem. A totalidade dos elementos flutuantes da central devem estar ancorados ao fundo da albufeira para assegurar a sua posição definida em projeto, de forma que resistam às solicitações provocadas pelas correntes, ventos e ondas.

No desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.071.01 (**Anexo B.1 do Volume 3**) propõe-se uma solução completa cujo número de pontos de ancoragem e cabos de amarração foi estimado com base nas boas práticas, experiência e conhecimento técnico e científico do projetista. As estimativas dos esforços e das tensões causadas pelos ventos, ondas e correntes são conservadoras, permitindo assim estabelecer uma área de ocupação máxima para os pontos de ancoragem, determinada em função do limite dos cabos de amarração.

O sistema de amarração é composto por cabos e/ ou correntes que unem as ilhas flutuantes ao fundo da albufeira. O sistema poderá incluir ainda uma ou duas boias e elementos elásticos. A fixação das amarrações nas ilhas é feita em vários pontos ao longo dos pontões (perimetrias ou de serviço), elementos estruturais que asseguram a integridade das ilhas flutuantes. A fixação ao fundo da albufeira é feita nos pontos de ancoragem. Cada sistema de amarrações é dimensionado em função das tensões a que estará sujeito.

O sistema de ancoragem é composto por pontos de ancoragem ao redor e por baixo das ilhas. A ancoragem será feita através de poitas gravíticas pousadas no leito da albufeira e/ou âncoras/ estacas cravadas, dependendo do local exato em questão. O número e localização dos pontos são determinados de modo a assegurar a estabilidade das ilhas.

Neste projeto propõe-se a utilização das seguintes tipologias e dimensionamento de âncoras:

Âncoras gravíticas

As âncoras gravíticas foram utilizadas como solução base para todos os pontos de ancoragem, tendo os seguintes pesos e dimensões:

- Âncora gravítica do tipo poita, de 20T e dimensões 2,50x3,00x1,20m: Para pontos com esforços previstos elevados (30-50kN);
- Âncora gravítica do tipo poita, de 10T e dimensões 2,50x3,00x0,60m: Para pontos com esforços previstos médios (15-25kN);
- Âncora gravítica do tipo poita, de 6T e dimensões 2,00x2,50x0,50m: Para pontos com esforços previstos baixos (5-10kN).

Para áreas onde o terreno tenha uma inclinação superior a 20º, o desenho das âncoras gravíticas incluem uns espigões de aço (codificadas nos desenhos como "POITA ES") que permite aumentar o atrito destas em até 70-80% e evitar assim que as âncoras deslizem. Nos desenhos incluem-se poitas de espigão de 6T, 10T e 20T, em função dos esforços previstos.

Âncoras cravadas

As âncoras cravadas poderão ser utilizadas em pontos com uma necessidade especial onde não seja possível a instalação de uma poita. O cumprimento das âncoras poderá variar entre 3 m e 10 m, considerando-se uma área de contacto na superfície terrestre de 60 cm x 60 cm. Tendo em consideração o sistema de instalação destas âncoras, há uma limitação de profundidade máxima de 15-20m, pelo que o seu uso está contemplado apenas para casos pontuais. Estas âncoras terão de ser dimensionadas e desenhadas à medida para cada ponto.

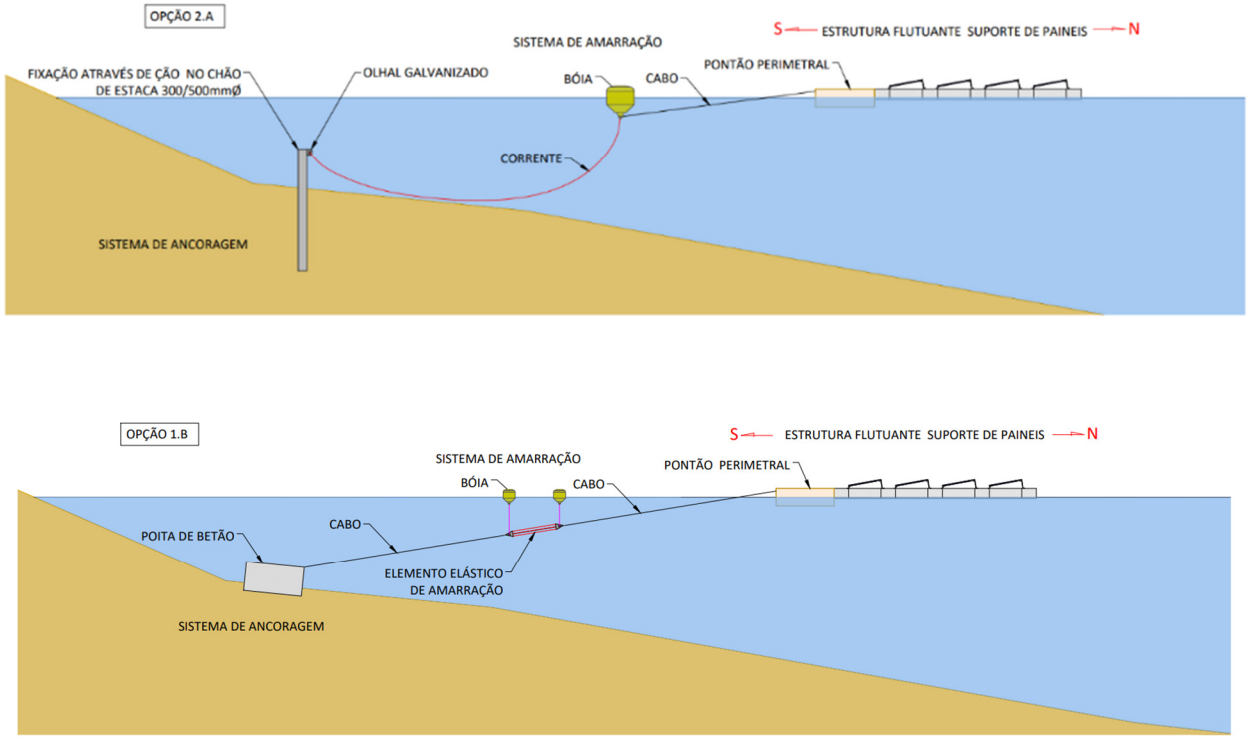


Figura 3.31 – Exemplos de soluções de amarração e ancoragem

Para cada uma das ilhas e também para todos os outros elementos flutuantes que formam a central fotovoltaica flutuante foi definido o detalhe dos pontos de amarração e ancoragem. Foi também desenhada cada uma das linhas de amarração e calculada a sua extensão e os seus ângulos de oscilação para os estados limite de referência do nível da água da albufeira. Na figura seguinte apresenta-se o detalhe do sistema de amarração e ancoragem da ilha I. No desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.071.01 (**Anexo B.1 do Volume 3**) poderá consultar-se em detalhe a solução proposta para cada uma das ilhas.

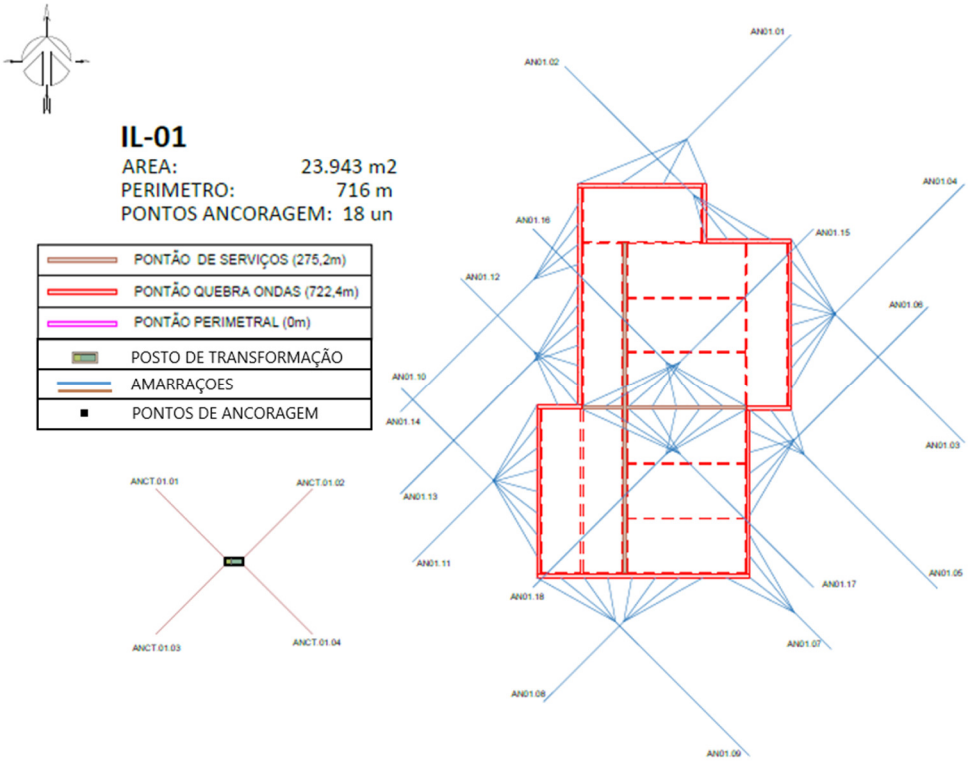


Figura 3.32 – Exemplo do detalhe do sistema de amarração e ancoragem da ilha I

3.3.2 Projeto elétrico

3.3.2.1 Sistema elétrico da central solar flutuante

3.3.2.1.1 Composição geral

No âmbito do sistema elétrico da CSF Alto Rabagão, são descritos, seguidamente, os seguintes elementos:

- Painéis fotovoltaicos
- Inversores;
- Postos de transformação (PT);
- Rede de Baixa Tensão (BT);
- Rede de Média Tensão (MT);
- Linha elétrica subterrânea de ligação ao PS.

3.3.2.1.2 Painéis fotovoltaicos

Os painéis fotovoltaicos são os elementos de produção de eletricidade e podem ser organizados em série e/ou paralelo para obter a tensão nominal necessária em cada caso. Estes painéis são formados por um certo número de celas que são protegidas por um vidro, encapsuladas num material plástico e todo o conjunto emoldurado com um perfil metálico.

O módulo solar considerado é o modelo LONGI LR7-72HGD 585/620 tipo DUAL GLASS (semi-temperado) com uma capacidade de 615W do fabricante LONGi Solar Technology CO. Permitem uma montagem rápida graças ao acoplamento elétrico com ficha.

O painel solar é formado por silício de alta eficiência de vidro duplo (meia cela), tipo PERC, preto com vidro EVA transparente que garante a permeabilidade da luz e permite uma alta eficiência dos módulos.

As características gerais do módulo são descritas na tabela seguinte:

Tabela 3.8 – Resumo das características dos painéis solares usados no projeto

Características	Descrição
Fabricante	Longi
Modelo	LR7-72HGD 615M
Nº Células	144
Potência Módulo (W_p)	615
Eficiência (%)	22,8
V_{MPP} Módulo (V)	44,22
I_{MPP} Módulo (A)	13,91
V_{oc} Módulo (V)	52,66
I_{sc} Módulo (A)	14,77
dP_{max}/dT (%/ºC)	-0,280
dV_{oc}/dT (%/ºC)	-0,230
dIsc/dT (%/ºC)	+0,045
TONC (ºC)	45
Temperatura de funcionamento	-40ºC - +85ºC
Dimensões (mm)	2382 x 1134 x 30

Nota: aplicáveis a *Standard Test Conditions*. Testes laboratoriais padronizados realizados aos painéis solares fotovoltaicos em condições especificas para determinar a potência nominal de saída e as características de desempenho

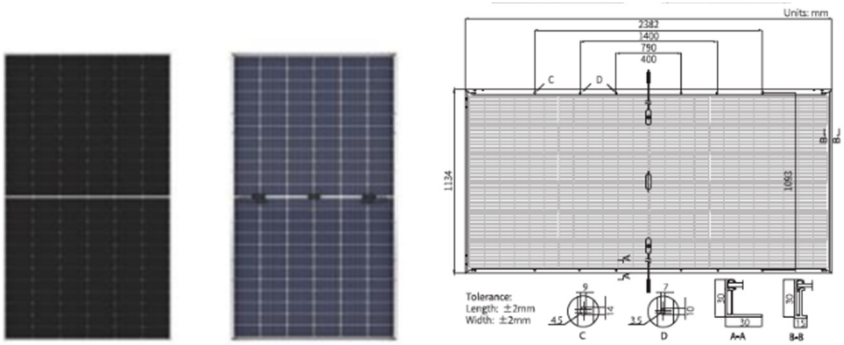


Figura 3.33 – Painéis solares

3.3.2.1.3 Inversores

O inversor é um equipamento fundamental na instalação elétrica fotovoltaica, uma vez que permite a conversão, da energia gerada pelos painéis fotovoltaicos, da corrente contínua a corrente alternada.

O inversor considerado é o SUN2000-330KTL-H1 do fabricante HUAWEI, para aplicações fotovoltaicas ligadas à rede, trifásicos e totalmente autónomas. Liga-se, por um lado, ao conjunto de painéis fotovoltaicos a partir dos quais recebe energia elétrica sob a forma de corrente contínua e, por outro, para os Postos de Transformação, que farão com que a corrente alternada transformada aumente a sua tensão.

Estes inversores serão distribuídos pelas ilhas flutuantes e agrupados em postos de transformação. Os inversores serão localizados de forma a otimizar a disposição dos corredores e o comprimento dos circuitos.

O inversor permanece em modo de espera enquanto a tensão gerada nas strings for inferior ao arranque mínimo (valor ajustável no arranque). Uma vez que a tensão gerada nas strings exceda a tensão mínima de arranque, o inversor começará a converter a energia gerada.

Os inversores funcionam convertendo a potência contínua fornecida pelo gerador fotovoltaico em potência alternada em três fases. O sistema de controlo do inversor incorpora um microcontrolador que garante a extração da potência máxima em cada momento do gerador fotovoltaico, operação chamada MPPT (*Maximum Power Point Tracking*).

A topologia do Inversor fornece a injeção na rede elétrica de correntes senoidais com um teor harmónico muito baixo, eliminando erros de sincronização dos inversores que utilizam topologias de geração de tensão, tais como:

- Sensibilidade a variações súbitas na tensão da rede.
- Sensibilidade às variações de fase da rede.
- Sensibilidade a distorções transitórias da rede que causam a circulação de correntes excessivas e, por vezes, o disparo do inversor ou das suas proteções.

O inversor incorpora proteções de rede que garantem a sua desconexão do mesmo no caso de falhar, quer saindo dos seus intervalos de funcionamento, quer por uma falha da sua operação. O circuito de

potência baseia-se em pontes inversoras com IGBT em número adequado, dependendo da potência total de saída do inversor, com sistemas de proteção de semicondutores que garantam a sua integridade em caso de avaria, seja devido a causas externas ou controlo interno.

As características gerais dos inversores são indicadas na tabela seguinte.

Características	Descrição
Fabricante	Huawei
Modelo	SUN200-330KTL-H1
Tensão CA (V)	800
Tensão min. DC (V)	500
Tensão máx. DC (V)	1500
Nº máximo de entradas	28
Potência máx. aparente (kVA)	330
Potência máx. ativa (kW) cosphi 1	330
Corrente nominal CA (A)	216,6
Corrente máx. CA (A)	238,2
Temperatura de operação	-25 ºC a +60 ºC
Frequência (Hz)	50/ 60
THDi	< 1 %
Eficiência máx. (%)	99
Grau de proteção	IP 66
Dimensões (mm)	1,048 x 0,732 x 0,395
Peso (kg)	112
Ventilação	Smart Air Cooling
Comunicações	MBUS/RS485
Nível máximo de pressão sonora (dB(A))	75

Figura 3.34 – Inversores previstos no projeto

O inversor fotovoltaico incorpora todas as proteções exigidas pelas normas para além das do equipamento. As proteções são:

- Proteção contra a operação na ilha;
- Contacto para conexão e desconexão da rede regida pelo inversor com rearmamento automático, uma vez decorridos determinados minutos após a recuperação das condições da rede, e com a possibilidade de ser ativado manualmente;

- Proteção de frequência máxima e mínima (60 e 50 Hz, respetivamente) e gama de funcionamento MPPT 778 V;
- Proteções contra correntes excessivas em CC. O inversor também funciona como uma caixa de agrupamento de strings, por isso tem as proteções individuais para eles;
- Proteção sobrecorrente em AC;
- Proteções contra a sobretensão de DC;
- Proteção contra a sobretensão em AC;
- Proteção contra a sobretemperatura;
- Paragem de segurança devido à fusão do fusível;
- O software de controlo de proteção não é manipulável pelo utilizador.

Os inversores serão instalados na posição vertical a uma distância mínima de 0,2 m de qualquer obstáculo, parede ou similar, tanto na frente como na retaguarda, permitindo uma circulação de ar adequada para o arrefecimento do equipamento.

A gama de temperatura de funcionamento do equipamento é de -25°C a 60°C. A evacuação do calor do inversor em si é garantida devido à sua disposição para os elementos.

3.3.2.1.4 Postos de transformação

Depois de os inversores fotovoltaicos terem transformado a energia elétrica em corrente alternada, esta é encaminhada para o transformador de potência para elevar a tensão da energia gerada.

Os postos de transformação utilizados no projeto são modelo JUPITER-3000K-H1 ou similar, com potência de saída de 3.300 kVA a 40 ºC do fabricante Huawei.

O posto de transformação é uma plataforma exterior compacta e pronta a utilizar, independente da ilha dos módulos energéticos, fabricada em aço galvanizado de alta resistência, com equipamento de média tensão completamente integrado, incluindo o quadro elétrico de média tensão, um depósito de óleo, um filtro e uma ligação elétrica rápida integrada.

Permite igualmente a instalação de um armário de baixa tensão totalmente configurável de acordo com as necessidades do cliente, bem como de diferentes tipos de quadros elétricos.

O posto de transformação simplifica a conceção do projeto da central fotovoltaica, reduzindo os custos de instalação e a quantidade de recursos necessários. As suas vantagens e o facto de ser mais fácil de transportar e entregar em locais remotos fazem dele a solução ideal para os EPPS.

No presente projeto estão previstos treze postos de transformação, um para cada plataforma flutuante ou ilha.

Os postos de transformação JUPITER-3000K-H1 agrupam um máximo de 11 inversores SUN2000-330KTL-H1. Todos eles aumentam a tensão de 800 V para 33 KV.

Estes elementos vão estar instalados sobre a água, em pontos próximos, mas separados às ilhas que compõem a central fotovoltaica, pelo que serão instalados sobre uma estrutura flutuante desenhada para suportar o peso e dimensões dos PT.

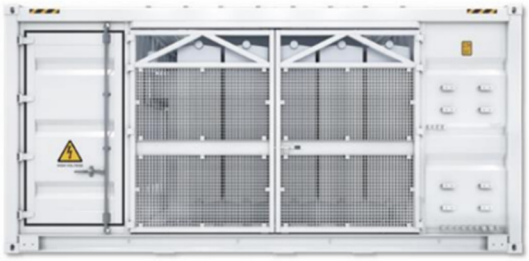


Figura 3.35 – Postos de transformação previstos no projeto

Os postos de transformação são uma solução *plug and play* concebida para a produção de energia solar em grande escala. Alojam todos os equipamentos elétricos necessários para ligar rapidamente uma central fotovoltaica a uma rede elétrica de média tensão.

Os painéis de proteção integradas no posto de transformação são, no mínimo:

- Proteção do transformador: uma cabina de proteção com disjuntor, seccionador e interrutor de ligação à terra. A cela deve ter proteções 50-51 e 50N-51N integradas;
- Duas cabinas de saída de linha com seccionador e interrutor de ligação à terra.

As características dos postos de transformação previstos no projeto são descritas na tabela seguinte:

Características	Descrição
Fabricante	Huawei
Modelo	JUPITER-3000K-H1
Transformador	
Tipo	Óleo biodegradável
Faixa de potência a 40ºC (kVA)	3300
Grupo de conexão	Dy11
Tensão BT/MT (kV)	0.8/33
Frequência (Hz)	50-60
Tipo de refrigeração	ONAN
Grau de proteção	IP54
Sistema de proteção	Dispositivos de proteção do nível de óleo, de gás e de temperatura
Perdas Elétricas	Standard IEC
TAPP	± 2 x 2.5%
Tanque de óleo	Aço galvanizado, integrado com válvula e filtro
Nível de pressão sonora	70dB. De acordo com IEC 60076-10
Painéis MT	
Configuração	2 painéis em linha (2L)
	1 painel de proteção (1V)
Classe de isolamento	SF6
Capacidade de curto-circuito	20 kA 1s
Quadro BT	
Proteção BT	Interruptores automáticos incluídos

Características	Descrição	
Comutadores principais BT	ACB (2,900 A, 2 x 1 pPS)	ACB (2,900 A, 1 x 1 pPS)
	MCCB (400 A, 2 x 11 pPS)	mCCB (400 A, 11 pPS)
Informações gerais		
Faixa de temperatura de operação (ºC)	(-25, +60)	
Serviços Auxiliares de Energia	50kVA-800/400V	
Grau de proteção	IP54	
Comunicações	Modbus TCP	

É de notar que será utilizado óleo biodegradável *(Natural ester fluid or other biodegradable and bio-based insulating fluid)* no transformador do posto de transformação, para evitar a poluição ambiental em caso de acidente com derrame de óleo.

3.3.2.1.5 Rede de Baixa Tensão (BT)

A rede de Baixa Tensão em corrente contínua (DC) corresponde aos circuitos que conectam os módulos fotovoltaicos aos inversores, ou seja, os strings.

Os critérios seguidos para a conceção elétrica dos cabos elétricos DC foram os seguintes:

- Tensão máxima de 1500 V;
- Perda de potência máxima de 0,9% em condições STC (Irradiância 1000 W/m^2, temperatura do módulo 25°C, massa de ar AM1.5);
- A queda de tensão máxima permitida é de 1,25%, a partir do agrupamento de strings para o inversor correspondente;
- O cabo da ligação entre os módulos e os inversores será do tipo ZZ-F/ H1Z2Z2-K, com isolamento de 1,5/1,8 kVdc, isolamento XLPE, com uma secção transversal mínima de Cobre de 6 mm^2.

Os cabos serão instalados ao ar sob os painéis fotovoltaicos, apoiados na estrutura do sistema flutuante.

Quando várias strings forem agrupados e ligados ao inversor correspondente, os cabos serão apoiados diretamente nas plataformas, propondo-se que sejam instalados em condutas de superfície (tabuleiros ou outra solução viável).

A Rede de Baixa Tensão de corrente alternada (AC) é a cablagem que liga os inversores aos postos de transformação.

Deve ser utilizado um cabo de Alumínio de classe II do tipo XZ-1 com isolamento de 0,6/1 kV.

A colocação dos cabos deve ser efetuadas de modo a evitar acumulações que possam causar perdas excessivas.

Serão feitas as ligações em série de cada grupo de módulos fotovoltaicos. Após cada série, o cabo é preparado com o conector apropriado para a conexão ao inversor. É o inversor em si que tem as

diferentes entradas para ligar em paralelo as strings correspondentes ao dito inversor. Posteriormente, cada posto de transformação receberá diferentes cabos dos inversores, sendo os postos de transformação responsáveis pela ligação destes cabos em paralelo.

As secções dos cabos devem ser calculadas para suportar a corrente que circula através deles e tendo em conta as limitações das gotas de tensão. As quedas de tensão estão limitadas a 1,5% tanto em DC como em AC. Para tal, serão utilizadas as secções de cabo necessárias.

3.3.2.1.6 Rede de Média Tensão (MT)

Os cabos de média tensão serão de Cobre do tipo 18/30 kV. As características do cabo serão descritas com mais detalhe na secção seguinte.

Os cabos de MT serão calculados para uma queda de tensão máxima em cada circuito de 4%.

A cablagem de média tensão utilizada entres os grupos de Postos de Transformação e o Posto de Seccionamento localizado em terra, será de um tipo especialmente preparado para ser submerso ou flutuar em contacto com a água.

Figura 3.36 – Cabo usado na transição água-terra

O cabo que será utilizado será o RH5Z1 -OL -2OL 18/30 kV Cu, sendo que as suas principais características são detalhadas de seguida:

- Condutor: Cobre recozido eletrolítico de classe 2 conforme a norma IEC 60228. Opcionalmente obturada longitudinalmente (tipo -2OL);
- Semicondutor interior: Camada semicondutora termoestável aplicada a condutor num processo de extrusão tripla;
- Isolamento: Polietileno reticulado tipo DIX-3 conforme HD 620-1, cor natural. Reticulado em catenária com atmosfera de azoto;
- Semicondutor exterior: Camada semicondutora termoestável aplicada no isolamento num processo de tripla extrusão. Destacável;
- Selo longitudinal: Fita insuflável semicondutora, colocada sob uma rede metálica;
- Tela metálica: Fita de alumínio com 0,3 mm de espessura aplicada longitudinalmente na fita insuflável e aderida à tampa fora do país;
- Cobertura: Polietileno tipo DMZ2 conforme HD 620-1. Cor vermelha com duas riscas cinzentas;
- Características do fogo:
    - Retardante de chama de acordo com a norma IEC 60332-1;
    - Reação ao disparo de RCP: Eca;
    - Isento de halogéneo de acordo com a norma IEC 60754-1;

- Baixa emissão de gases corrosivos de acordo com a IEC 60754-2.

- Características mecânicas:
  - Raio de curvatura mínimo instalado permanentemente: 15x diâmetro do cabo;
  - Raio mínimo de curvatura durante a instalação: 20x diâmetro do cabo;
  - Resistência à abrasão
- Características ambientais:
  - Resistência aos raios ultravioleta;
  - Resistência à água: Submersão AD8.

O método de instalação selecionado para estes cabos será a flutuação sobre a água. Este método consiste em deixar flutuar os cabos elétricos na água através de flutuadores, assegurando a sua proteção elétrica e mecânica.

O cabo terá balizas de ambos os lados como medida dissuasiva para melhorar a sua proteção e evitar o contacto indireto com os mesmos.

Desde a localização dos postos de transformação até perto do ponto de transição água-terra, o cabo estará flutuante ou semi-flutuante graças a flutuadores colocados nos pontos necessários do cabo. Este cabo terá um comprimento de reserva suficiente para poder deslocar-se com as oscilações e variação do nível da água sem ficar exposto a esforços mecânicos significativos.

Na proximidade do ponto de transição água-terra o cabo será preso ao leito da albufeira e protegido por uma tubagem de betão.

Na transição entre a semi-flutuação e o leito da albufeira, o cabo terá uma cobertura flutuante para proteger o cabo em caso de descida do nível da água e de este se apoiar no fundo da albufeira.

A localização exata a partir da qual o cabo será preso ao leito da albufeira está dependente do nível da água no momento da construção, tendo-se como objetivo a maior extensão que o nível da água permitir. O desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.066.01 (**Anexo B.1 do Volume 3**) apresenta uma estimativa para o nível de água esperado.

3.3.2.1.7 Linha elétrica subterrânea de ligação ao PS

A partir da isolinha da albufeira que coincide com a cota 870,80 (Nível de Pleno Armazenamento) os cabos serão instalados diretamente enterrados, ao longo de um caminho existente, em vala, até à localização do Posto de Seccionamento.

Trata-se de uma linha subterrânea de média tensão composta por três circuitos. Cada circuito será ligado a um painel de proteção da linha a instalar na sala do PS.

Este troço de linha enterrada terá um comprimento aproximado de 730 metros, paralelo ao caminho existente e paralelo à estrada EM520.

Para mais pormenores sobre o comprimento da linha enterrada e sobre o tipo de vala para cabos, poderá consultar-se o traçado da linha e as secções das valas nos desenhos

GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.060.02 e *GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.059.01* (**Anexo B.2 do Volume 3**), respetivamente.

A escavação das valas será realizada por meios mecânicos com uma retroescavadora. Na medida do possível, a retroescavadora deve ser posicionada no eixo da vala.

A superfície do fundo da vala deve ser deixada limpa e firme. Todos os materiais soltos são removidos do fundo e as lacunas e fissuras são preenchidas. Devem ser retiradas as rochas soltas ou desintegradas e qualquer material que tenha sido retirado das encostas.

No caso de cruzamentos com linhas elétricas, água, gás ou qualquer outro tipo de elementos, o pessoal de assistência à escavação estará presente para evitar a rutura dos elementos de passagem. Ao mínimo sinal da presença dos elementos, a escavação mecânica será interrompida e trocada por escavação manual, sempre sem danificar os elementos de passagem.

O leito da vala deve ser liso e livre de arestas afiadas, arestas, pedras, etc. Nele será colocada uma camada de areia de rio lavada de 10 cm de espessura, na qual serão depositadas:

- Rede de conexão à terra para a instalação da Central fotovoltaica flutuante, que garante a segurança das tensões de passagem e de contacto, bem como defeitos de terra;
- Uma camada de areia de 10 cm de espessura será depositada em cima da rede de conexão à terra, e de seguida, os cabos agrupados por ternos serão instalados;
- Uma camada de areia de 10 cm de espessura será também depositada em cima dos cabos agrupados;
- Depois, camadas de terra resultantes da escavação serão colocadas (em camadas de 25 cm de espessura, sendo que a primeira delas deverá ser colocada por meios manuais), tendo o cuidado de verificar que a vala se encontra livre de pedras ou escombros. Nesta camada de solo e a uma distância mínima do solo de 60 cm da parte superior do cabo, deve ser colocada uma fita de sinalização, como aviso da presença de cabos elétricos;
- A parte restante da vala deverá mais uma vez ser preenchida com terra a partir da escavação, utilizando compactação por meios mecânicos.

3.3.2.2 Posto de Seccionamento

A CSF Alto Rabagão terá um Posto de Seccionamento (PS) instalado em terra. O PS será constituído por um módulo pré-fabricado em betão, com 8,88 x 3,18 x 0,56 m, no interior do qual serão instalados os equipamentos necessários.

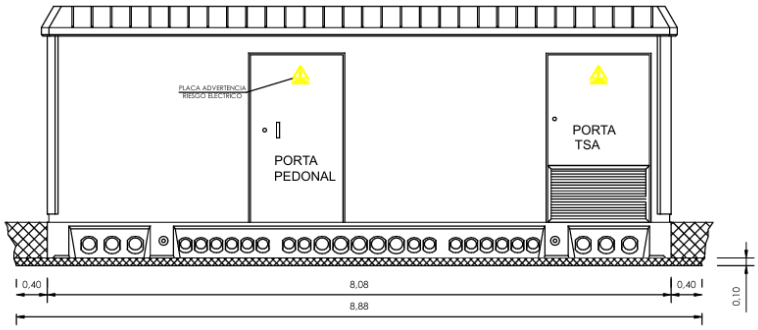


Figura 3.37 – Alçado lateral do Posto de Seccionamento

O objetivo deste PS é fazer a interligação entre os 3 circuitos subterrâneos de média tensão da CSF Alto Rabagão e os dois circuitos aéreos que ligam à SE de Alto Rabagão 33/60 kV.

No seu interior estão incorporados todos os componentes elétricos, aparelhagem, dispositivos de controlo e interligações entre os vários elementos.

Localização

O PS localizar-se-á nas imediações da albufeira do Alto Rabagão, a sudeste da central.

A localização do PS foi determinada tendo em conta o cumprimento das condições de segurança, manutenção das instalações e garantia de serviço, principalmente de acordo com os seguintes aspetos:

- A localização escolhida para o posto permite a colocação, a partir deste, de todas as condutas subterrâneas previstas para entrada e saída do PS, até às infraestruturas existentes a que este se encontra ligado;
- O acesso ao PS é viável, a partir da estrada EM520;
- Encontra-se fora da zona de cota máxima da albufeira e numa localização favorável em termos de requisitos de construção.

Níveis de isolamento

Os níveis mais elevados previstos para a tensão do material e para o isolamento são os indicados na tabela seguinte.

Tabela 3.9 – Níveis de isolamento do posto de seccionamento

Parâmetro	Descrição
Tensão (kV)	33
Tensão máxima - Um (kV)	36
Tensão nominal suportável de impulso, impulso de raio (kVcresta)	170
Tensão nominal suportável de curta duração à frequência de potência (kV)	70

Aparelhagem de média tensão

O quadro de média tensão a instalar é um sistema de barramento único e é constituído por um conjunto de 7 quadros equipados para os serviços seguintes:

- Cinco (5) painéis de proteção da linha;
- Um (1) painel de serviços auxiliares SSAA com transformador integrado;
- Um (1) painel de medição de tensão no barramento blindado interno.

As características construtivas de cada cela são análogas, variando apenas o quadro elétrico instalado em cada uma delas, de acordo com as necessidades de cada tipo de serviço.

A aparelhagem a instalar em cada painel é a seguinte:

Tabela 3.10 – Aparelhagem dos painéis do posto de seccionamento

Painel	Aparelhagem
Painel de proteção de linha	Um (1) seccionador tripolar, de três posições, equipado com ligação à terra de 36 kV. 630 A, 25 kA Um (1) disjuntor de 36 kV. 630A, 25 kA Três (3) transformadores de corrente Três (3) detetores capacitivos de presença de tensão
Painel de proteção para medição de tensão em barras	Três (3) transformadores de tensão indutivos de barramento Três (3) transformadores de corrente
Painel de serviços auxiliares SSAA	Um (1) seccionador tripolar, de três posições, equipado com ligação à terra de 36 kV. 200 A, 25 kA. Três (3) fusíveis. Três (3) detetores capacitivos de presença de tensão.

Serviços auxiliares

A instalação deve dispor de serviços auxiliares. Para o efeito, deve ter um transformador de serviços auxiliares integrado numa cabina de proteção.

Um quadro de distribuição de serviços auxiliares de BT será alimentado a partir do transformador. A partir deste quadro, a Unidade de Controlo Remoto Compacta (UCRC) será alimentada através de um pequeno transformador de isolamento.

As instalações elétricas e de iluminação da zona correspondente serão alimentadas a partir dos quadros dos serviços auxiliares de BT.

O transformador trifásico dos serviços auxiliares deve ser do tipo seco de 100 kVA, relação 33/0,41 kV. As características principais são as seguintes:

- Transformador trifásico encapsulado a seco;
- Potência nominal: 100 kVA;
- Instalação: no interior, sob invólucro metálico;
- Tensão primária: 33 kV;
- Tensão secundária: 0,41 kV;

- Grupo de ligação: Dyn11;
- Frequência: 50 Hz;
- Tensão de curto-circuito (Ucc): 4 % (Ucc).

Instalação de ligação a terra

O PS deve estar equipado com um sistema de ligação à terra, a fim de limitar as tensões de defeito à terra que possam ocorrer no próprio PS.

Em geral, a instalação de ligação à terra deve ser constituída por dois circuitos independentes: o circuito de terra geral e o circuito de serviço (neutro), que devem ser concebidos de modo que, em caso de defeito à terra, a diferença de potencial máxima que pode surgir na terra de serviço não seja superior a 1.000 V. Neste caso, como não existe transformador de distribuição/geração, a terra de serviço deve ser dispensada.

As terras de MT e BT e, mais especificamente, os seguintes elementos, devem ser ligados ao circuito geral de terra:

- Bainhas e ecrãs metálicos para cabos;
- Invólucro metálico de cubículos de distribuição secundária e quadros elétricos de BT;
- Terminais de ligação à terra do detetor de tensão;
- Terminais de ligação à terra do transformador de corrente BT;
- Telas ou grelhas de proteção;
- Ligação equipotencial da cimentação;
- Plataforma de pavimento;
- Tampas de condutas de cabos e estrutura metálica.

As saídas de ar e as portas devem ser instaladas de modo a não entrarem em contacto com a rede geral de ligação à terra do Posto de Seccionamento.

3.3.2.3 Linha aérea e subterrânea de média tensão, a 33 kV

Para a ligação do PS da CSF Alto Rabagão à SE 33/60 kV, será necessária a construção da linha aérea de média tensão a 33 kV.

Os troços da linha de partida (do PS até ao primeiro apoio aéreo) e o troço final (do último apoio aéreo até à Subestação do Alto Rabagão) serão enterrados em valas.

O traçado tem início no PS da CSF Alto Rabagão e vai até à subestação de 33/60 kV do Alto Rabagão.

A linha resultante terá um comprimento total de aproximadamente 3 km e atravessará os concelhos de Montalegre e Boticas, no distrito de Vila Real (Portugal), através de terrenos rurais não urbanizado.

A linha terá um circuito duplo em todo o seu comprimento.

3.3.2.3.1 Características técnicas gerais

Do ponto de vista técnico, o projeto a que se refere o presente estudo é constituído pelos elementos estruturais a seguir indicados, utilizados habitualmente nas linhas de alta tensão da Rede da E-Redes:

- Apoios em betão armado para alta tensão e respetivas armações em aço;
- Apoios metálicos da família F, DR e DRE para alta tensão;
- Cabos condutores do tipo de ligas de alumínio com 326.12 mm2 de secção, para o traçado aéreo;
- Cabo de guarda do tipo OPGW com 190.60 mm2 de secção, com 48 fibras óticas, para o traçado aéreo;
- Cabo de guarda do tipo de alumínio-aço com 130 mm² de secção, para o traçado aéreo;
- Cabos condutores do tipo RH5Z1(frt) 630 18/30 (36) kV, para o traçado subterrâneo;
- Cabo dielétrico TELNET PFVP 48FO G.652.D, com 48 fibras óticas, para o traçado subterrâneo;
- Isoladores de vidro temperado para 100 kN, do tipo U100BS, utilizados em cadeias de isoladores em condições normais e de reforço;
- Cadeias de isoladores e acessórios adequados aos escalões de corrente de defeito máxima de 25 kA;
- Fundações dos apoios constituídas por maciços monoblocos no caso dos apoios em betão armado;
- Fundações dos apoios constituídas por quatro maciços independentes por sapatas em degraus e chaminé prismática no caso de apoios em aço.

Nos aspetos técnicos regulamentares e/ou normativos, entre outros, observam-se os seguintes:

- Dec. Reg. 1/92 - Anexo: Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT);
- Condicionalismos relativos aos diversos Planos de Diretores Municipais (PDM);
- Portaria 1421/2004 de 23 de novembro, que fixa os níveis de referência relativos à exposição da população aos Campos Eletromagnéticos;
- Decreto-Lei nº 11/2018 de 15 de fevereiro que estabelece os critérios de minimização e monitorização de exposição da população a CEM que devem orientar o planeamento e a construção das linhas;
- Legislação relativa à Reserva Agrícola Nacional (RAN) incluindo o Regime Florestal;
- Legislação relativa à Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Lista Especificações Técnicas da E-Redes;
- Circulares dos Serviços de Aviação Civil;
- Normas Nacionais e Internacionais Sobre os Efeitos dos Campos Eletromagnéticos.

3.3.2.3.2 Descrição da linha

Com o objetivo de demonstrar a validade técnica e ambiental do corredor selecionado estabeleceu-se um traçado sobre o qual se desenvolveu uma distribuição de apoios. Nessa distribuição, o troço aéreo em estudo tem um comprimento de 2831.75 metros, com a distribuição de 18 apoios. A linha desenvolve-se maioritariamente em apoios para linhas duplas, nomeadamente do apoio P1 ao P9 e P12 ao P16.

Devido à imposição determinada pela condicionante técnica existente - cruzamento com a Linha 150 kV Alto Rabagão-Frades/Chaves - a LAMT divide-se em dois troços independentes, entre os apoios P9 e P12, de modo a reduzir a altura total da linha para assegurar o cumprimento das distâncias de segurança entre linhas elétricas. Para tal, são utilizados apoios para linhas simples com armações em esteira horizontal.

Tratando-se de uma zona onde o traçado da linha ultrapassa os 600 metros de altitude, houve a necessidade de consideração de existência de formação de manga de gelo.

O traçado e a localização dos apoios resultante do dimensionamento técnico estão representados no extrato da carta à escala 1:25000 (desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.085.01_P24.009.01-PL-001-01_R01) e sobre ortofotomapas (desenhos GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.091.01_P24.009.01-PL-010-01_R01_F1 e GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.092.01_P24.009.01-PL-010-01_R01_F2). A definição da distribuição dos apoios figura no desenho do perfil e planta parcelar (desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.086.01_P24.009.01-PL-002-01_R01).

Todos os desenhos acima mencionados podem ser encontrados no **Anexo B.2** do **Volume 3**.

Para o projeto em assunto, foram utilizados os elementos mais conservativos das tabelas de Especificações e Condições Técnicas (ECT) da E-Redes – Distribuição de Eletricidade, S.A..

Troço de linha aérea

A ligação da CSF Alto Rabagão à SE Alto Rabagão 33/60 kV será realizada através de linha dupla do P1 ao P9 e do apoio P12 ao P16. Entre os apoios P9 e P12 a linha desenvolve-se em dois troços de linhas simples paralelos, utilizando para o efeito cabos condutores do tipo de alumínio-aço e um cabo de guarda do tipo OPGW, em toda a sua extensão. No troço de linha simples – troço entre os apoios P9 e P12 – é utilizado um cabo de guarda do tipo de alumínio-aço (Guinea).

O cabo de guarda terá 48 fibras óticas incorporadas (OPGW), e será do tipo 48 FO 135 A3/SA1A 13/5 25.0 kA.

Tabela 3.11 – Caraterísticas do cabo condutor e do cabo de guarda do troço de linha aéreo

Parâmetro	Condutores	Cabo de Guarda	Cabo de Guarda
Tipo de cabo	ACSR 325 mm² *Bear*	48 FO 135 A3/SA1A 13/5 25.0 kA	ACSR 130 mm² *Guinea*
Secção Total [mm2]	326.12	190.60	127.24
Diâmetro [mm]	23.45	18.25	14.6
Composição [n.º fios x Æ (mm)]	(1 + 6) x 3.35 (12 + 18) x 3.35	13 x 3.65 + 5 x 3.65 + 1 x 3.60	(1 + 6) x 2.92 + 12 x 2.92

Parâmetro	Condutores	Cabo de Guarda	Cabo de Guarda
Resistência a 20°C (Ω/km]	0.11	0.22	0.3594
Peso linear [kg/m]	1.21	0.75	0.59
Carga de rotura [daN]	10938	1025	6646
Módulo de elasticidade [daN/ mm2]	7950	8450	10450

O perfil da linha é o indicado no desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.086.01_P24.009.01-PL-002-01_R01 (**Anexo B.2 do Volume 3**), desenho onde se assinala a implantação dos apoios, tipos e alturas dos mesmos, tipos de fixação dos condutores, cruzamentos e demais elementos necessários à definição do traçado da linha e suas características.

Troço de linha subterrânea

Prevê-se a transição aéreo-subterrânea no apoio P1 e P16. Os apoios de transição aéreo-subterrânea deverão ser equipados com DST e seccionador.

O troço subterrâneo será composto por três cabos unipolares do tipo RH5Z1(frt) 2x630 18/30 (36) kV e pelo cabo TELNET PFVP 48FO G.652.D, com 48 fibras óticas.

Nas transições de linha subterrânea para a linha aérea serão instalados equipamentos de transição, nomeadamente, consola para caixas terminais, caixas terminais de exterior 36 kV/630 mm² e descarregadores de sobretensões 36 kV/ 10 kV.

Tabela 3.12 – Caraterísticas dimensionais do cabo subterrâneo

Parâmetro	Valor
Espessura do isolamento [mm]	8.54
Diâmetro sobre isolamento [mm]	45.40
Diâmetro nominal sobre a bainha exterior [mm]	53.30
Peso do cabo [kg/km]	3.31

Tabela 3.13 – Caraterísticas elétricas do cabo subterrâneo

Parâmetro	Valor
Resistência elétrica máxima do condutor, a 90°C, 50 Hz [Ω/km]	0.0636
Capacidade [µF/km]	0.3960
Tensão nominal [kV]	18/30 (36)
Intensidade admissível em regime permanente, enterrado [A]	575

O traçado da vala está referido nos desenhos do projeto e será o mais linear possível tendo em conta os obstáculos visíveis.

Preconiza-se a utilização do canal técnico das infraestruturas na entrada da SE Alto Rabagão 33/60 kV.

Os perfis das valas a utilizar estão indicados nos desenhos e o traçado dos troços subterrâneo à escala 1:1000 encontram-se nos desenhos GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.093.01_P24.009.01-PL-012-01_02_R01_F1 e GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.094.01_P24.009.01-PL-012-01_02_R01_F2 (**Anexo B.2 do Volume 3**).

3.3.2.3.3 Fundações

As fundações são normalizadas e são constituídas por quatro maciços de betão independentes, no caso dos apoios metálicos, e constituídas por maciços monoblocos, no caso dos apoios de betão. Conforme estipula o RSLEAT as fundações associadas aos apoios foram dimensionadas para os mais elevados esforços que lhe são comunicados pela estrutura metálica, considerando todas as combinações regulamentares de ações. O cálculo da geometria das mesmas teve como base um dimensionamento conservativo para os esforços máximos possíveis a aplicar a cada tipo de apoio, estando definidas como de utilização standard, estando estas apresentadas com respetivos diagramas de covas, betonagem e regulação.

No entanto o dimensionamento destas fundações é, por sua vez, dependente das condições geotécnicas do terreno onde são implantadas. Assim em fase prévia à abertura de caboucos, as fundações são definidas para condições "médias" de terreno correspondentes a uma caracterização - tipo de "areia fina e média até 1 mm de diâmetro de grão" a que correspondem as características:

- Massa Volúmica = 1600 kg/m3;
- Ângulo de Talude Natural = 30^0;
- Pressão Admissível = 200 kPa.

Conduzindo em condições normais a um betão de tipo C25/30.

As fundações normalizadas foram dimensionadas ao arrancamento, na generalidade dos casos abrangidos pelas condições "médias" de terreno, pelo método do peso de terreno estabilizante e desprezando a contribuição da força de atrito do terreno.

O tipo e dimensões das fundações são os normalmente usados, para os respetivos tipos de apoios. As fundações são para tipos de terrenos considerados normais.

Caso, após efetuados estudos geotécnicos e/ou durante a construção, se verifique existirem terrenos com características diferentes, estes deverão ser avaliados caso a caso, preconizando-se soluções tecnicamente adequadas para cada caso.

3.3.2.3.4 Cadeias de isoladores

Foram usados isoladores de calote do tipo U100BS para toda a linha. As cadeias de amarração são constituídas por 3 elementos.

As uniões e pinças de amarração são do tipo de compressão, e constituídas por um tubo de alumínio que se comprime na superfície do cabo condutor. Qualquer destes acessórios tem uma carga de rotura não inferior à dos cabos, e particularmente as uniões garantem aquela carga simultaneamente com uma resistência elétrica inferior a um troço de cabo de igual comprimento. Os valores de

dimensionamento conduzem assim a uma carga última de rotura destes acessórios não inferior a 125 kN.

3.3.2.3.5 Travessias e cruzamentos

O traçado da linha atravessa estradas, as quais são indicadas na tabela seguinte.

Tabela 3.14 – Cruzamentos com estradas da linha de média, no troço aéreo

Travessias de Estrada	Vão de travessia
M520	P11-P12
M520	P11A-P12

A distância vertical entre o condutor inferior da linha de média tensão e as referidas infraestruturas é superior ao mínimo regulamentar.

O traçado da linha atravessa linhas aéreas, as quais são indicadas na tabela seguinte.

Tabela 3.15 – Cruzamentos com outras linhas aéreas da linha de média, no troço aéreo

Nível de Tensão [kV]	Designação da Linha	Vão de Cruzamento
15	VPT-Alto Rabagão	P7-P8
60	LN60 1157 Barroso (PRE)-Morgade	P9-P10
60	LN60 1157 Barroso (PRE)-Morgade	P9-P10A
150	Alto Rabagão-Frades/Chaves	P10-P11
150	Alto Rabagão-Frades/Chaves	P10A-P11A

O traçado da linha atravessa linhas de água, as quais são indicadas na tabela seguinte:

Tabela 3.16 – Cruzamentos com linhas de água da linha de média, no troço aéreo

Designação da Linha	Vão de Cruzamento
S/ Designação	P2-P3
S/ Designação	P7-P8

3.3.2.3.6 Sinalização aérea

De acordo com a Circular de Informação Aeronáutica 10/03 de 6 de maio, do Instituto de Nacional de Aviação Civil (INAC) considera-se necessário efetuar a balizagem dos seguintes obstáculos:

- Das linhas aéreas quando penetrem numa área de servidão geral aeronáutica e/ou que, ultrapassem as superfícies de desobstrução (que são para este nível de tensão de 25 m);
- Dos vãos entre apoios que distem mais de 500 m;

- Dos vãos que cruzem linhas de água, lagos, albufeiras, etc, com uma largura média superior a 80 m ou que excedam, em projeção horizontal, mais de 60 m relativamente às cotas de projeção sobre o terreno, no caso de vales ou referida ao nível médio das águas;
- Dos elementos de uma linha aérea que se situem nas proximidades de pontos de captação de água localizados em zonas de risco de incêndios florestais;
- Das linhas aéreas que cruzem Autoestradas, Itinerários Principais ou Complementares.

Balizagem diurna

A sinalização diurna dos vãos consiste na colocação de esferas de cor alternadamente vermelha ou laranja internacional e branca possuindo o diâmetro mínimo de 600 mm, que foram instaladas nos cabos de guarda do tipo OPGW com a utilização de pré-formados de proteção, de modo que a projeção segundo o eixo da linha da distância entre esferas consecutivas seja sempre igual ou inferior a 30 metros.

A balizagem diurna dos apoios consiste na pintura às faixas, de cor alternadamente vermelha ou laranja internacional e branca. As faixas a pintar correspondem a troços modulares das estruturas de forma a realçar a sua forma e dimensões. As faixas extremas são pintadas na cor vermelha ou laranja internacional.

No traçado da linha não foram identificadas situações onde existisse necessidade de balizar vãos.

Da mesma forma, no traçado da linha não foram identificadas situações onde existisse necessidade de uso de balizagem diurna de apoios.

Balizagem noturna

A balizagem noturna consiste na colocação de balisores nos condutores superiores, próximo das fixações dos cabos às cadeias, de cada lado dos apoios, ou na sinalização no topo dos apoios com díodos eletroluminescentes (“LED”) alimentados por painéis solares e baterias acumuladoras de energia ou outro equipamento equivalente desde que aprovado pela ANAC. Estes dispositivos têm de emitir luz vermelha com uma intensidade mínima de 10 Cd.

No traçado da linha não foram identificadas situações onde existiu necessidade de uso de balizagem noturna.

Sinalização para aves

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.

No âmbito de atuação da CTALEA (Comissão Técnica de Gestão e Acompanhamento dos Protocolos Avifauna), a E-REDES acordou com o ICNF a elaboração de um documento regulamentar interno,

contendo disposições relativas à proteção da avifauna a respeitar no projeto e construção de novas linhas aéreas de AT e MT, harmonizando com o normativo do ICNF: "Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica – componente avifauna", de Junho de 2010. Com esse objetivo foi elaborado o documento interno designado por DRE-C11-300/E, Projeto e construção de infraestruturas elétricas em áreas importantes sob o ponto de vista da conservação da natureza e biodiversidade – Guia técnico, aprovado em sede de CTALEA, o qual se levou em consideração na elaboração deste projeto.

De acordo com DRE-C11-300/E, "[…] Em linhas MT, cujos cabos tenham uma secção maior a 160 mm^2 ou que seja utilizado cabo coberto ou cabo torçada, os cabos não carecem de sinalização. […]". Uma vez que os cabos considerados para a LAMT têm uma secção de 431,89 mm^2, não se considera a aplicação de dispositivos de sinalização para a avifauna.

3.3.2.3.7 Campos elétricos e magnéticos

A Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, define as restrições básicas e fixa os níveis de referência relativos à exposição da população a campos eletromagnéticos (0 a 300GHz). Esta portaria adota a recomendação do Conselho da União Europeia, sobre os limites de exposição do público em geral aos campos eletromagnéticos. ("Recomendação do Conselho de 12 de julho de 1999 relativa à limitação da exposição da população aos campos eletromagnéticos (0 a 300GHz)).

Apresentam-se na tabela seguinte os níveis de referência, para os campos elétrico e magnético, à frequência de 50 Hz.

Tabela 3.17 – Níveis de referência para campos elétricos e magnéticos a 50 Hz

Características de Exposição	Campo Elétrico [kV/m] (RMS)	Densidade de Fluxo Magnético [µT] (RMS)[2]
Público Permanente	5	100

No **Anexo B.2** apresenta-se o cálculo do valor do campo elétrico teórico máximo entre 0 e 40 metros do eixo da linha, bem como do campo magnético teórico máximo, respetivamente. Para o campo elétrico, obteve-se o valor de 0,40 kV/m a 1,8 m do solo, para uma distância de condutores inferiores ao solo de 7,46 metros. Para o campo elétrico, obteve-se o valor de 18,76 µT a 1,8 m do solo, para uma distância de condutores inferiores ao solo de 7.46 metros. Desta forma, confirma-se que a totalidade dos valores obtidos se encontra abaixo dos níveis de referência indicados pela Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro.

Acresce referir que, na escolha do traçado e restantes elementos do projeto, e embora em qualquer caso se cumpram os limites de exposição previstos na Portaria 1421/2004, o cuidado com a

[2] 1 mT = 1000 µT

minimização da exposição, prevista no DL nº 11/2018, de 15 de fevereiro, foi sempre tida em conta e quando a procura da mesma não incrementou, significativamente, outros impactes: ambientais, de ordenamento e económicos, principalmente.

Para efeitos de cálculo dos valores de campo elétrico, consideraram-se as condições de instalação dos cabos no vão mais desfavorável. A distância de condutores inferiores ao solo mais desfavorável é verificada no vão P11A-P12.

3.3.2.4 Subestação do Alto Rabagão, a 33/40 kV

A subestação transformadora do projeto híbrido do Alto Rabagão é uma subestação coletora/ elevadora, que inclui um parque para intempérie do tipo convencional.

O barramento de alta tensão da subestação irá recolher, a partir da alta tensão de um transformador de 33/60 kV de 50 MVA, a energia gerada no parque fotovoltaico flutuante, no parque eólico e num sistema de baterias conectado em paralelo a um barramento de média tensão.

A subestação apresenta uma área de, aproximadamente, 0,15 Hectares

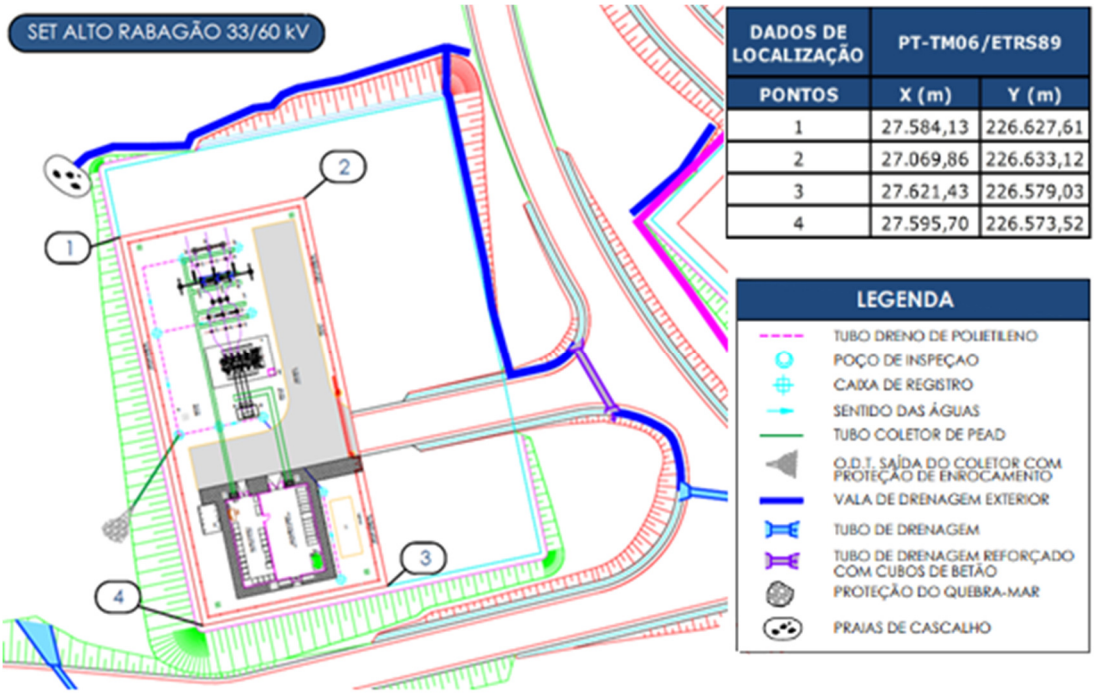


Figura 3.38 – Planta geral da subestação

O recinto da subestação irá conter um parque exterior de aparelhagem e aparelhagem de montagem interior a instalar no edifício de comando. A subestação do projeto híbrido Alto Rabagão é uma subestação coletora e elevadora.

O barramento de alta tensão da subestação irá recolher, a partir da alta tensão de um transformador de 33/60 kV de 50 MVA, a energia gerada na CSF Alto Rabagão, no PE Alto Rabagão e num sistema de baterias conectado em paralelo a um barramento de média tensão.

Dentro do perímetro da subestação, será deixado espaço suficiente para acomodar o equipamento necessário

3.3.2.4.1 Configuração da instalação

A SE Alto Rabagão 33/60 kV terá a seguinte configuração:

- Uma (1) posição de transformador e de linha 60/33 kV exterior com interruptor, para elevação de tensão da FPV Alto Rabagão, do Parque Eólico Alto Rabagão e da instalação BESS Alto Rabagão;
- Um (1) transformador trifásico 60/33 kV 37,5/50 MVA;
- Um sistema de 33 kV, em configuração de barramento simples, constituído por quadros metálicos blindados isolados com SF6, dispostas na sala de painéis MT no edifício de comando.

Sistema de 33 kV

Os painéis de média tensão de 33 kV têm as seguintes características:

- Tensão nominal: 33 kV eff;
- Frequência nominal: 50 Hz;
- Intensidade de curto-circuito admissível de curta duração: 25 kA;
- Regime neutro: ligado à terra através de reactância;
- Tecnologia: Isolamento em SF6;
- Configuração: Barra Simples.

Com base nos dados acima referidos e a fim de obter um elevado grau de fiabilidade e garantias de serviço na instalação, o nível de isolamento para esta instalação será:

- Tensão nominal mais elevada para o material (Um): 36 kV ef;
- Tensão nominal de resistência a impulsos de raios: 1,2/50 μs: 170 kV Cr;
- Tensão suportável nominal à frequência industrial de 50 Hz: 70 kV ef.

A alimentação em M.T. será efetuada a partir do painel de serviços auxiliares de 33 kV, com um transformador de serviços auxiliares de 100 kVA 33/0,41 kV, e a alimentação em BT através de um grupo gerador de emergência de 100kVA.

No que diz respeito à alimentação de 400 Vca, o arranjo será um único barramento com uma dupla alimentação, uma do transformador de serviços auxiliares e a outra do grupo gerador, através dos correspondentes interruptores perfeitamente encravados. A alimentação normal será efetuada a partir do transformador auxiliar, estando o outro em vazio.

De acordo com os critérios de dupla proteção e dupla alimentação independente, haverá duas unidades de bateria retificadora de 125 Vdc e um quadro de distribuição com dois conjuntos de barramentos em Módulos diferentes, cada um deles alimentado pela unidade de bateria retificadora correspondente, que pode ser acoplada por meio de um interruptor acionado manualmente.

O transformador trifásico dos serviços auxiliares será do tipo seco de 100 kVA, relação 33/0,41 kV. As características principais são as seguintes:

- Transformador trifásico encapsulado a seco;
- Potência nominal: 100 kVA;
- Instalação: no interior, sob invólucro metálico.
- Tensão primária: 33 kV
- Tensão secundária: 0,41 kV
- Grupo de ligação: Dyn11
- Frequência: 50 Hz
- Tensão de curto-circuito (Ucc): 4 % (Ucc)

Será instalado um (1) bloqueador de terra trifásico de 500 A - 30 segundos ligado em ziguezague. O estrangulador será instalado na saída de 33 kV do transformador de potência para cada módulo de cela de 33 kV, o que servirá para dar sensibilidade às proteções de terra e fornecer-lhes a mesma referência de tensão, bem como para limitar a corrente de falha de terra no sistema de 33 kV. Serão ainda instalados um interruptor-seccionador para proteção de reactâncias e três autoválvulas de 33 kV.

Todos os circuitos são ligados ao barramento principal através de um disjuntor SF6, com exceção dos circuitos de medição, que são ligados diretamente aos barramentos, e dos circuitos que fornecem serviços auxiliares, que são ligados através de um fusível.

Sistema de 60 kV

Os painéis de alta tensão de 60 kV irão ter as seguintes características:

- Tensão nominal: 60 kV eff;
- Frequência nominal: 50 Hz;
- Intensidade de curto-circuito admissível de curta duração: 31,5 kA;
- Regime neutro: Rígido para a terra.

Com base nos dados acima referidos e a fim de obter um elevado grau de fiabilidade e garantias de serviço na instalação, o nível de isolamento para esta instalação será:

- Tensão nominal mais elevada para o material (Um): 72,5 kV ef;
- Tensão nominal de resistência a impulsos de raios: 1,2/50 µs: 325 kV Cr;
- Tensão suportável nominal à frequência industrial de 50 Hz: 140 kV ef.

3.3.2.4.2 Transformador MT/AT

A subestação será equipada com um (1) transformador de potência 33/60 kV (Trafo 1) com as potências indicadas abaixo, para instalação no exterior, isolado em óleo mineral, ligação YNd11, com

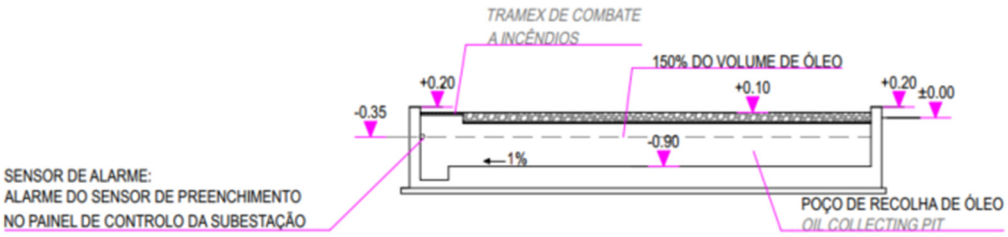
regulação de carga. É complementado com a instalação de para-raios, montados no tanque do transformador.

As obras civis a realizar incluirão a base do transformador e elementos associados.

As principais características técnicas do transformador são as seguintes:

- Potência nominal ONAN / ONAF: 37,5/50 MVA;
- Tipo: Em banho de óleo mineral;
- Tensão primária: 60±10 x 1,5% kV sem carga;
- Regulação lateral AT: em carga, 21 saídas;
- Tensão secundária: 33 kV;
- Tensão de curto-circuito: 9%;
- Serviço: Exterior;
- Grupo de ligação: YNd11;
- Frequência: 50 Hz.

No Desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.045.02 (**Anexo B.1 do Volume 3**), inclui-se o pormenor da localização do depósito de óleo.



PORMENOR 01: SISTEMA DE RECOLHA DE ÓLEO/ÁGUA - CORTE
ESCALA S/E

PORMENOR 1:

SISTEMA DE RECOLHA DE ÓLEO/ÁGUA:

AS MEDIDAS DE ALTURA SÃO ESTIMADAS.

O POÇO DE RECOLHA DE ÓLEO DEVERÁ SER CONCEBIDO DE FORMA A PODER CONTER UMA QUANTIDADE DE 150% DO VOLUME DE ÓLEO DO TRANSFORMADOR.

O TAMANHO DEPENDERÁ DAS MEDIDAS DE ALTURA DO TRANSFORMADOR (HC E HT).

DEVERÁ EXISTIR UM ALARME PARA O UCS NO POÇO DE RECOLHA DE PETRÓLEO.

OS POÇOS E AS TUBAGENS DE INSPEÇÃO DEVEM SER DIMENSIONADOS ADEQUADAMENTE.

Figura 3.39 – Pormenor da localização do depósito de óleo

3.3.2.4.3 Edifício de comando

Serão instalados no edifício de comando os quadros metálicos blindados de MT para distribuição e medição em 33 kV, bem como os serviços auxiliares correspondentes à subestação.

Também localizados neste edifício estarão os armários de comando e controlo dos sistemas de 60 kV e 33 kV, em concreto:

- Armário de comando (armário SPCC);
- Linha AT;
- Transformador de potência AT/MT;
- Serviços auxiliares de corrente contínua;
- Serviços auxiliares de corrente alternada;
- Contagem;
- Qualidade de energia elétrica;
- Armário Digital Hub (DH);
- Power Plant Controler (PPC) y SCADA da central fotovoltaica flutuante e do parque eólico;
- Armário UPS (Unit Control Substation);
- Baterias e retificadores;
- Quadro de controlo de incêndio;
- Central de videovigilância.

O edifício será pré-fabricado do tipo E-House, e terá 5 módulos de 2,35x12,5m. 3 módulos serão ocupados pela sala de armários de MT, e outros dois pelos armários de controlo e comando. A área total ocupada será, portanto, de 146,87 m^2.

Todos os equipamentos principais e/ou auxiliares serão instalados no edifício, prontos para ligação Plug&Play.

Os materiais e acabamentos serão definidos pelo fabricante, de acordo com as especificações técnicas do promotor.

3.3.2.4.4 Sistema de controlo

O sistema de comunicações permitirá a monitorização dos dados recolhidos a partir do equipamento de medição, tais como a produção de eletricidade, o estado de cada elemento de corte (interruptores, seccionadores, etc.), valores recolhidos pelos diferentes dispositivos de medição de tensão e corrente nos painéis MT, no transformador, na linha de saída de alta tensão, no barramento AT e nos sistemas auxiliares, através do hardware e software específico para a monitorização SCADA da subestação, padronizada pela norma IEC 61850.

Os elementos da subestação estão interligados através de rede de fibra ótica. O seu desenho permite o funcionamento dos diferentes componentes automaticamente através do sistema SCADA, ou manualmente, em caso de avaria. Este sistema exercerá a ação de controlo e supervisão.

O sistema SCADA será composto por um sistema BESS SCADA que ficará localizado no recinto do BESS (Battery Energy Storage System), que recolherá a informação sobre o estado das baterias e dos sistemas auxiliares e permitirá controlar estes elementos; um sistema PV SCADA que recolherá os dados de produção do parque fotovoltaico flutuante; um sistema PE SCADA que recolherá os dados de produção do parque eólico. Todos os SCADAs estarão ligados a um MASTER SCADA. O Unit Control Substation (UPS) está integrado neste Master SCADA, permitindo assim o controlo de todo o sistema.

Ligados ao armário de comando (SPCC) estarão dois computadores, um na sala de controlo da subestação e outro no edifício O&M.

3.3.2.4.5 Sistema de ligação a terra

O sistema de ligação à terra da subestação será constituído por:

- Elétrodo de ligação à terra que será uma malha enterrada de 5x5 m de cabo de cobre de 120 mm2. Os condutores no terreno encontram-se formando uma grelha, sendo dimensionados de modo que, ao dispersar a corrente de falha máxima, as tensões de passo e de contacto se encontrem dentro dos limites permitidos pelas normas;
- Linhas terrestres, constituídas por condutores de cobre nus, que ligarão os elementos que devem ser ligados à terra ao elétrodo de acordo com as instruções gerais e particulares de ligação à terra;
- Para a proteção da subestação contra descargas atmosféricas (frente de onda íngreme do tipo relâmpago), será instalada uma rede de proteção do ar baseada na colocação nos pórticos de amarração das linhas de para-raios do tipo Franklin (coletores passivos).

3.3.2.4.6 Gerador de Emergência

Fora do edifício, haverá um gerador diesel de 100kVA que permanecerá em modo de espera, pronto a arrancar automaticamente caso a principal fonte de alimentação falhe. O gerador diesel terá a capacidade de ligar e parar automaticamente e também manualmente.

A quadro de sistemas auxiliares deve ter um *Automatic Transfer Switch* (ATS) ou arranque automático devido a falha de rede para fazer a comutação automática entre a alimentação normal e o gerador diesel.

3.3.2.4.7 Estruturas Metálicas

As estruturas metálicas serão do tipo treliçadas e galvanizadas por imersão em banho de zinco a quente, tendo em atenção a corrosão provocada pelo ambiente e a conjugação dos esforços resultantes das forças de tração onde as estruturas serão montadas.

As estruturas metálicas a instalar no Parque Exterior de Aparelhagem deverão respeitar os planos construtivos.

Os pórticos de amarração de linhas AT, serão dimensionados para um esforço de tração adequado numa direção perpendicular ao pórtico, por fase, no caso dos condutores, e para um esforço de tração adequado também numa direção perpendicular ao pórtico, por cabeçote, no caso dos cabos de guarda.

As estruturas metálicas de suporte da aparelhagem AT e MT possuirão uma única coluna de apoio, em posição central, executada em tubo de perfil quadrado de aço, exceto nos casos nos quais as estruturas metálicas serão dotadas de duas colunas de apoio, nomeadamente nos suporte dos disjuntores de AT, devido aos esforços e vibrações provocados pelo seu funcionamento, e suporte dos descarregadores de sobretensão fase-terra e neutro.

Todas as estruturas metálicas de suporte de aparelhagem AT e MT e pórticos de amarração de linhas AT serão fixados com chumbadores metálicos aos respetivos maciços de betão, de modo a facilitar a sua montagem e alinhamento.

A proteção anticorrosiva das estruturas metálicas e seus acessórios será assegurada por galvanização por imersão em banho de zinco quente, com exceção dos parafusos, porcas e anilhas, que serão de aço inox.

A área de parque exterior é composta por:

- As fundações de betão armado/ não reforçado para suporte das estruturas metálicas;
- As caleiras para passagem dos cabos de potência, comando e controlo;
- As caixas de visita dos cabos de MT, BT e de terras;
- As redes de terras;
- As redes de drenagem de esgotos pluviais e residuais e de rede de distribuição de água; e rede de drenagem do óleo do transformador;
- As zonas de circulação que permitem o acesso ao edifício ou ao equipamento dos meios necessários a montagem, reparação ou substituição dos equipamentos.

Na periferia da subestação está prevista a instalação dos postes de saída da linha aérea de AT nas zonas periféricas e nos topos do parque.

Está prevista também a saída de cabos de linhas subterrâneas de media tensão para as zonas laterais do parque, através da passagem de cabos pelas caleiras e caixas de visita.

Com vista à garantia de um elevado grau de segurança das pessoas que desempenham atividades no Parque Exterior de Aparelhagem, a técnica adotada sob as mais distintas circunstâncias de exploração será a de "segurança por afastamento", que constará da colocação dos condutores nus em tensão a distâncias que impeçam contactos acidentais diretos.

A condicionar estas distâncias de afastamento, está o facto de os isoladores serem componentes sujeitos a tensão degressiva, estando apenas a sua base ao potencial da terra, pelo que devera ser impedida a possibilidade de curto-circuitar com as mãos parte de uma coluna isolante.

3.3.3 Projeto de construção civil

3.3.3.1 Descrição geral

O projeto de construção civil da CSF Alto Rabagão encontra-se organizado de acordo com as seguintes componentes:

- Estaleiros;
- Acessos;
- Edifícios.

3.3.3.2 Estaleiros

3.3.3.2.1 Descrição geral

Todos os sistemas que compõem a CSF terão sempre a necessidade de áreas em terra para a sua montagem e lançamento à água. Adicionalmente, é também imprescindível designar áreas específicas para o armazenamento de materiais e zonas de serviços e apoio à obra.

Os estaleiros previstos no âmbito do projeto da CSF são:

- Áreas de estaleiro de reserva: A e B.
- Áreas de produção e lançamento (totalmente inserido na área de estaleiro de reserva A e B): Estaleiros 1A, 1B, 1C e 1D.
- Áreas de armazenamento de pré-montagem (totalmente inserido na área de estaleiro de reserva A e B): Estaleiros 2A, 2B, 2C e 2D.
- Áreas de armazenamento e apoio à obra: Estaleiros 3A e 3D e 3E;
- Áreas de lançamento de estruturas pesadas: Estaleiros 4A e 4B;

3.3.3.2.2 Áreas de produção e lançamento

A montagem e lançamento à água dos sistemas flutuantes será feita nas áreas de produção e lançamento. Foram selecionadas quatro áreas para este efeito: Estaleiros 1A, 1B, 1C e 1D

Estas áreas foram definidas em projeto considerando que o nível de água na albufeira estaria no NPA, sendo a localização exata no momento da construção dependente do nível da água nesse momento. Como tal, definiram-se áreas de reserva que incluem todas as localizações possíveis independentemente do nível da água: áreas de estaleiro de reserva A e B – descritas no ponto 3.3.3.2.6. A utilização destas áreas de reserva permite garantir a execução dos trabalhos de construção da central em segurança independentemente do nível de água no início dos trabalhos ou das suas variações durante o processo de construção.

As áreas de reserva incluem também a zona em água que irá receber os elementos flutuantes depois do seu lançamento, e onde será feita a união das subestruturas que compõem as ilhas flutuantes.

O estaleiro 1A servirá para o lançamento das ilhas do lado este.

Por outro lado, os estaleiros 1B, 1C e 1D servem como alternativas para o lançamento das ilhas do lado oeste. O nível de adequação de cada uma destas alternativas está dependente do nível da água no momento da construção.

Todos estes estaleiros estão localizados em áreas com pouco desnível e regulares, reduzindo-se a intervenção necessária a um nivelamento superficial e da aplicação de uma camada mínima de material de regularização que será removida após a conclusão da obra.

O esquema tipo de um estaleiro de produção e lançamento foi aplicado ao estaleiro 1A e representado na figura seguinte.

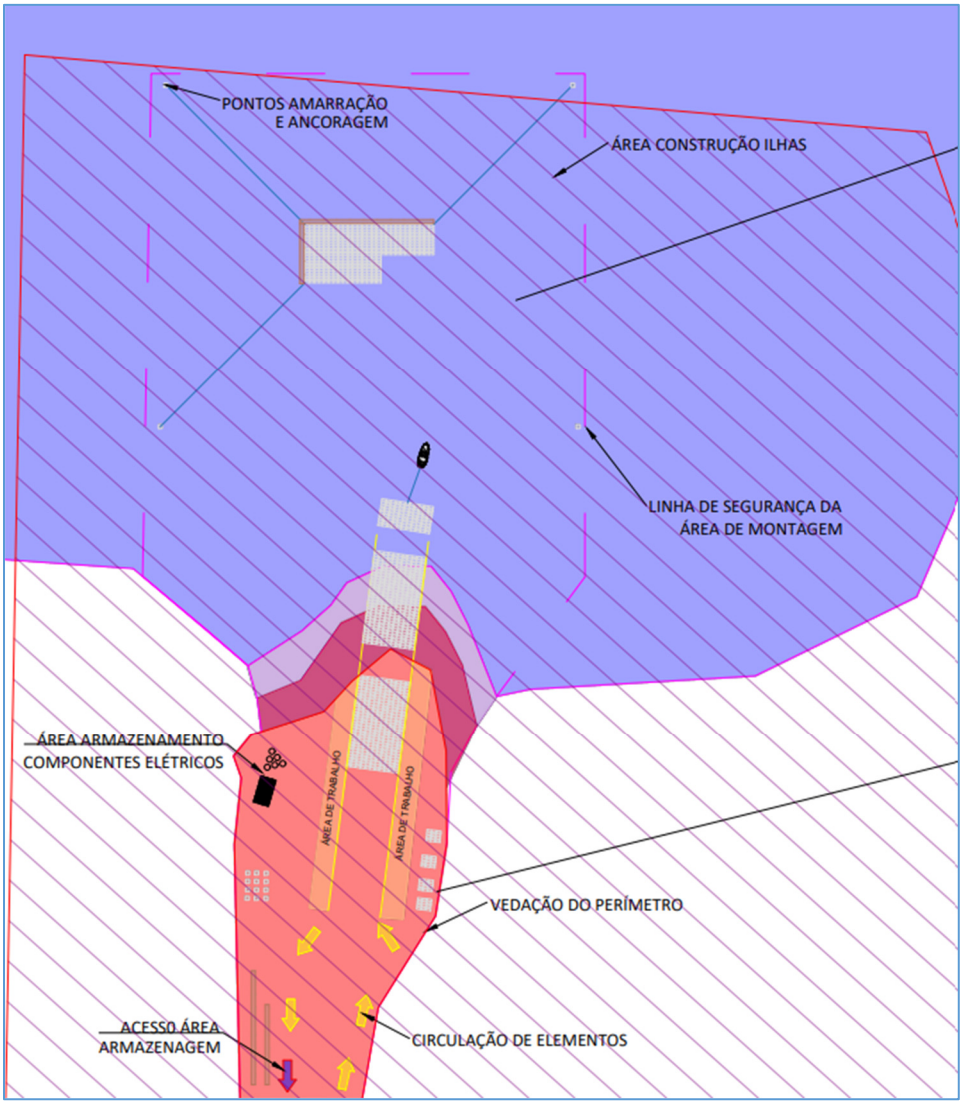


Figura 3.40 – Esquema-tipo de um estaleiro de produção e lançamento das ilhas, aplicado ao estaleiro 1A

3.3.3.2.3 Áreas de armazenamento pré-montagem

A área de armazenamento pré-montagem é uma área contígua à área de produção e serve para o armazenamento de curta-duração de equipamentos necessários para a montagem das ilhas flutuantes, como os flutuadores, estruturas metálicas e painéis.

Foram selecionadas quatro áreas para este efeito: Estaleiros 2A, 2B, 2C e 2D

À semelhança das áreas de produção, estas áreas foram definidas em projeto considerando que o nível de água na albufeira estaria no NPA. Para níveis de água mais baixos, as áreas de armazenamento pré-montagem devem acompanhar a área de produção, mantendo-se a sua adjacência.

O estaleiro 2A servirá para o armazenamento dos componentes necessários à montagem no estaleiro 1A. De igual forma, o estaleiro 2B servirá o estaleiro 1B, o estaleiro 2C servirá o estaleiro 1C e o estaleiro 2D servirá o estaleiro 1D.

Cada conjunto de área de produção e área de armazenamento pré-montagem contarão com uma vedação em redor do perímetro do conjunto.

A preparação destes estaleiros será semelhante aos estaleiros de produção: nivelamento superficial a aplicação de uma camada mínima de material de regularização que será removida após a conclusão da obra.

O esquema tipo de um estaleiro de produção e lançamento foi aplicado ao estaleiro 2A e representado na figura abaixo.

Figura 3.41 – Esquema-tipo de um estaleiro de armazenamento pré-montagem, aplicado ao estaleiro 2A

3.3.3.2.4 Áreas de armazenamento e apoio à obra

As áreas de armazenamento de longa duração e zonas de apoio à obra constituirão os estaleiros 3A, 3D e 3E.

Ao contrário dos primeiros e face ao seu propósito, estes estaleiros não necessitam de estar junto às margens da albufeira. Ainda assim, é importante manter uma certa proximidade às áreas de montagem, considerando-se necessária a designação de duas áreas a este (3A e 3E) para apoiar os estaleiros 1A e 2A, e uma área a oeste (3D) para apoiar os estaleiros 1B, 2B, 1C, 2C, 1D, 2D.

Cada um destes estaleiros será constituído pelas seguintes instalações:

- Zona de escritórios:
    - Escritório dos funcionários/técnicos de controlo da construção;
    - Sala de reuniões;
    - Centro de primeiros socorros;
    - Área sanitária;
    - Sala de refeição com cozinha;
    - Área de descanso.
- Estacionamento para carros e outros veículos de construção;
- Área de controle de acesso;
- Área de descarga de equipamentos e materiais;
- Zona de armazenamento de material de construção;
- Área de armazenamento temporário de resíduos classificados;
- Área de armazenamento de gasolina para veículos de construção;
- Área dedicada ao gerador ou central.

Estas áreas serão instaladas em módulos pré-fabricados.

Tratando-se do estaleiro mais próximo da área de lançamento das estruturas pesadas, o estaleiro 3D terá ainda uma zona de produção e armazenamento das poitas.

Os estaleiros terão ainda os seguintes sistemas ou infraestruturas, que serão realizados de acordo com as normas internacionais e regulamentações locais:

- Vedação perimetral provisória e vedação para a área de escritórios, que fica segregada do resto das instalações;
- Sistema de deteção e proteção contra incêndio;
- Sistema de iluminação (exterior e interior dos locais de trabalho);
- Sistema de ar condicionado (dentro do local de trabalho);
- Sistema de aterramento;
- Sistema anti-raios;
- Sistema de água sanitária (ligado à rede pública, ou através de cisterna), com sistema de tratamento de águas domésticas, e eliminação final;

- Sistema de videovigilância para a área de escritórios.

Todas estas áreas serão sinalizadas e monitoradas 24 horas por dia, desde o início até o final das obras.

As plantas dos estaleiros 3A, 3D e 3E estão representados nas figuras abaixo.

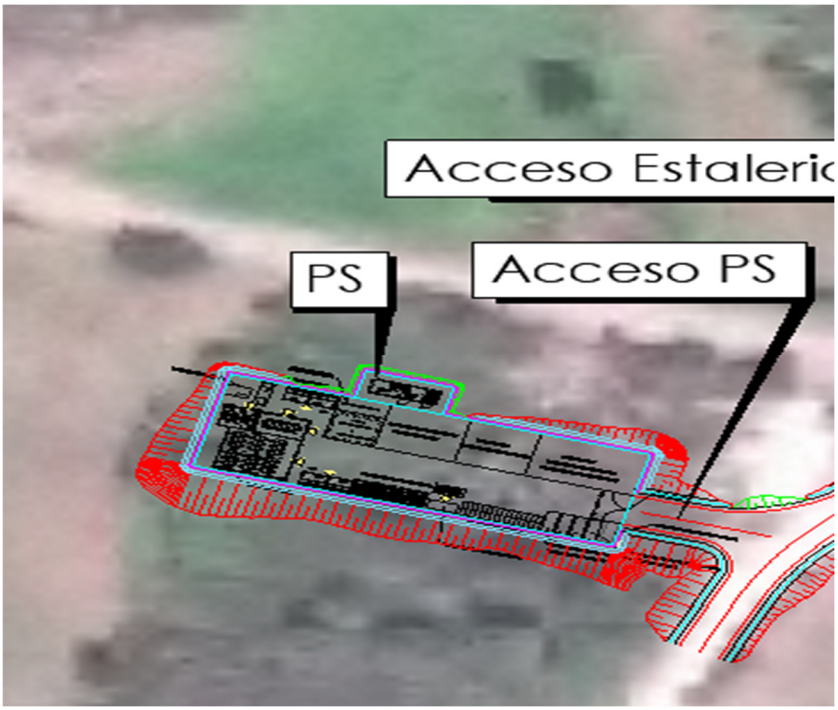


Figura 3.42 – Planta do estaleiro 3A e respetivos taludes

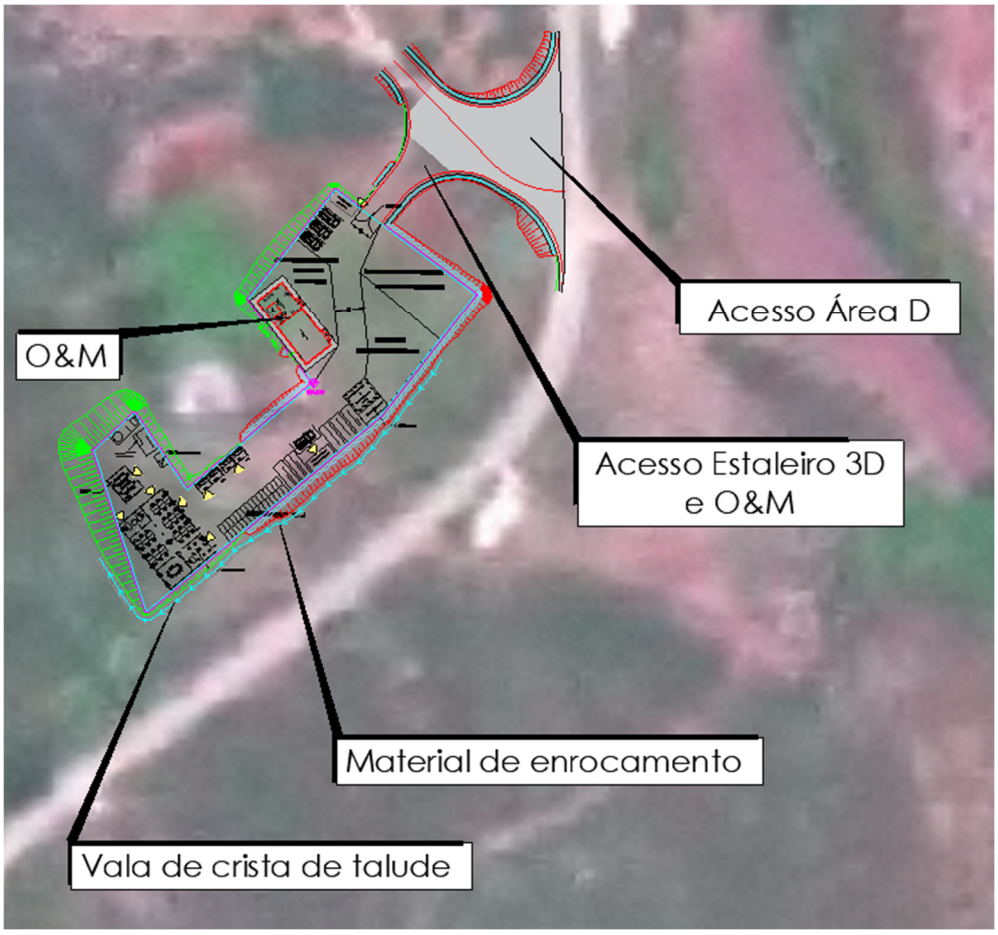


Figura 3.43 – Planta do estaleiro 3D e respetivos taludes

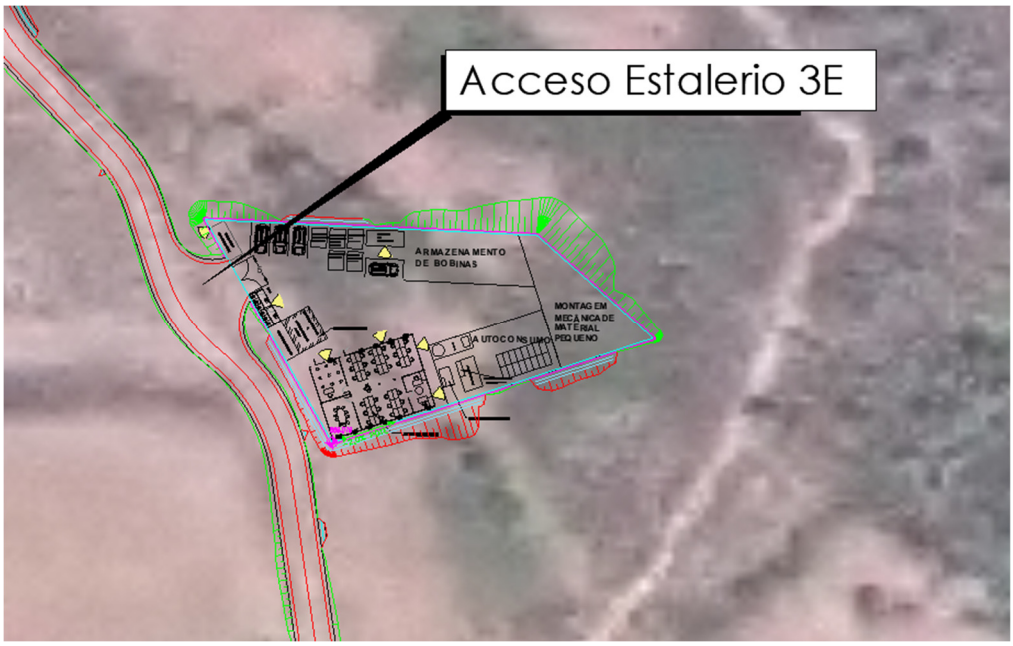


Figura 3.44 – Planta do estaleiro 3E e respetivos taludes

Devido ao uso destes estaleiros, será necessário, para além dos trabalhos de limpeza do terreno, proceder a trabalhos de terraplenagens. As pendentes e geometria dos taludes estão descritos na tabela seguinte.

Tabela 3.18 – Caracterização dos taludes dos estaleiros de armazenamento e apoio à obra

Plataforma	Cota inferior	Cota superior	Pendente	Taludes
Estaleiro 3A	933.700	934.650	5,9%	3H/2V
Estaleiro 3D	889.374	884.580	0,5%	3H/2V
Estaleiro 3E	885.014	886.241	2,0%	3H/2V

3.3.3.2.5 Áreas de lançamento de estruturas pesadas

No caso do lançamento à água de estruturas e elementos pesados como os pontões quebra-ondas, postos de transformação e poitas de ancoragem, será necessária uma área plana e estável para o posicionamento de uma grua de grande capacidade num ponto muito próximo da água e onde se garanta profundidade suficiente para o lançamento destes elementos mais pesados.

Estas áreas de lançamento foram definidas no paredão da barragem, identificando-se duas possíveis zonas para este efeito: os estaleiros 4A e 4B. Tal como referido anteriormente na secção 2.2.1.3, a utilização da área 4B será feita apenas em situações pontuais e justificadas, em coordenação com a EDP-P.

A produção de estruturas pesadas e âncoras será feita no estaleiro 3D.

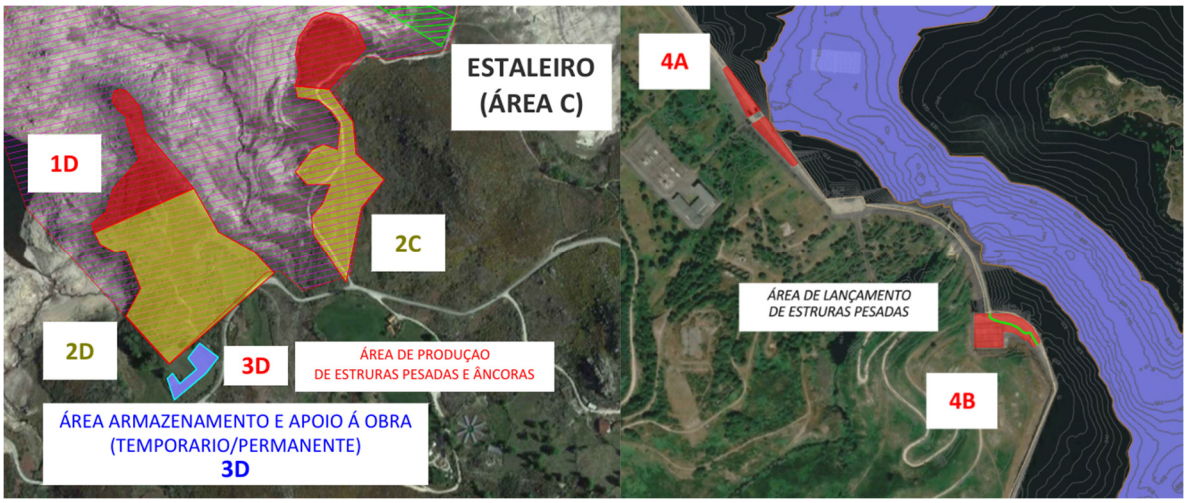


Figura 3.45 – Planta dos estaleiros 3D (esquerda) e 4B (direita)

3.3.3.3 Acessos

As vias já existentes no território, como o caminho municipal CM1016 e a estrada municipal EM520, servirão de acessos principais às várias instalações que compõem o projeto. Quando não exista a ligação até às localizações previstas, serão construídos os acessos necessários. Existem estradas rurais que serão melhoradas e acondicionadas para a sua utilização pelo projeto e serão criados acessos com os raios de curvatura necessários para permitir a passagem de veículos.

As características dos novos acessos são as seguintes:

- Largura da estrada: 5 m;
- Secção de pavimento: 20 cm de agregado artificial, brita + 20 cm de solo selecionado;
- Bombeamento para drenagem: 2 %.

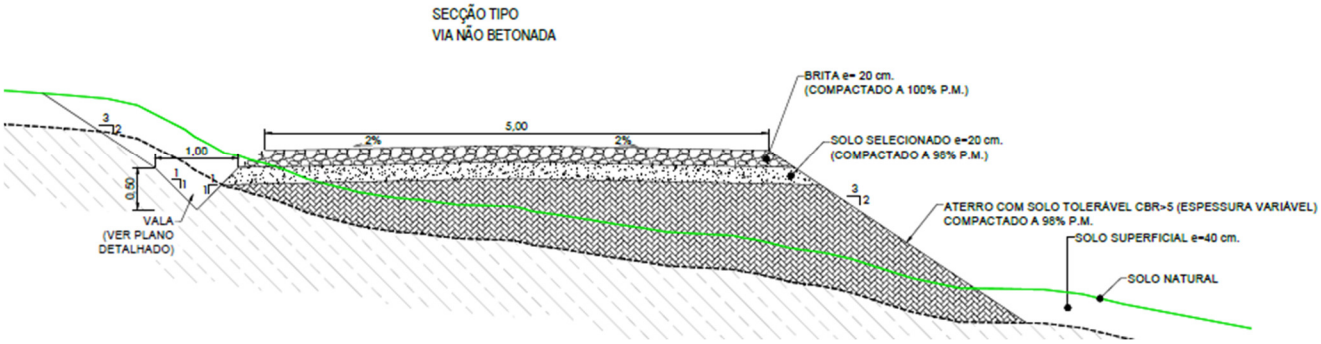


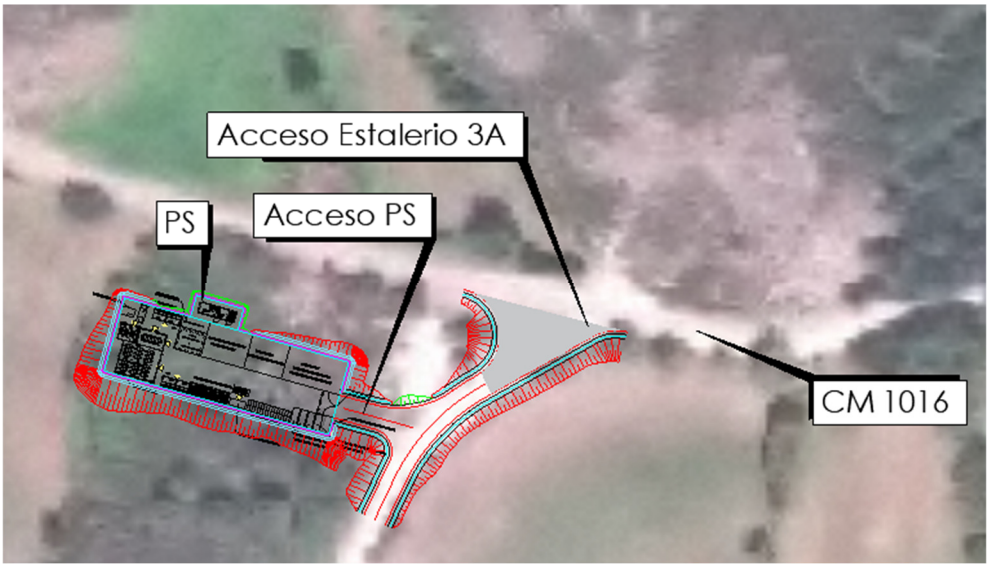
Figura 3.46 – Perfil tipo dos acessos a criar

Será efetuada uma marcação inicial das estradas, de modo que o terreno seja limpo e regularizado antes da execução da sub-base. Todos os pontos onde o solo macio aparece serão endurecidos.

O tráfego que estes acessos devem suportar durante a fase de funcionamento da instalação é muito ligeiro. No entanto, e em tempo oportuno, o acesso de veículos pesados articulados pode ser necessário para o transporte de equipamentos de grande volume.

O principal acesso à CSF Alto Rabagão faz-se através de uma estrada rural que parte da estrada nacional EM520, a sudeste da central fotovoltaica. Esta estrada rural deve ser adequadamente adaptada para acesso.

O acesso ao PS e ao O&M da central solar é feito pelo caminho municipal CM1016, a sudeste da central fotovoltaica.



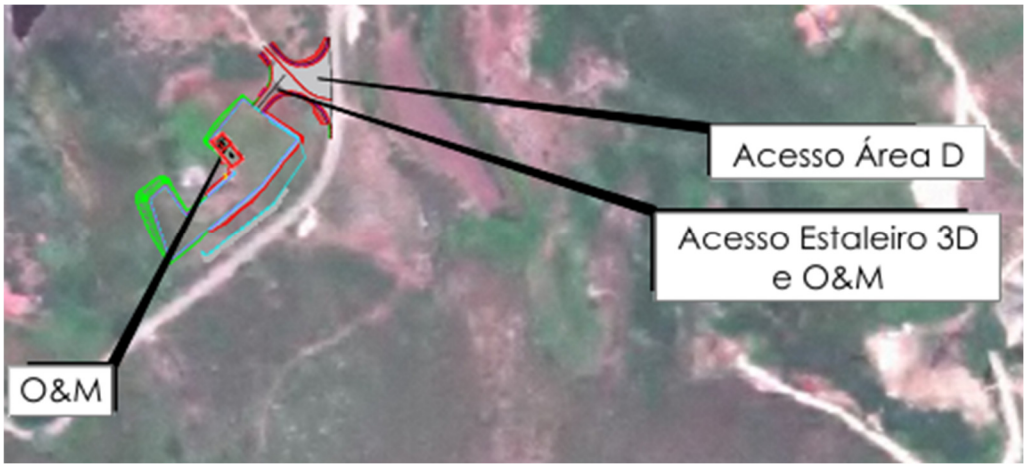


Figura 3.47 – Acesso ao Posto de Seccionamento (cima) e ao edifício de O&M da CSF (baixo)

O acesso principal ao Edifício O&M da subestação faz-se pela estrada M520, desde Atilhó, por uma estrada existente para o acesso às instalações. Esta entrada será compartilhada para o acesso à subestação de 33/60 kV Alto Rabagão e para as instalações BESS Alto Rabagão, descrito no capítulo 3.4.

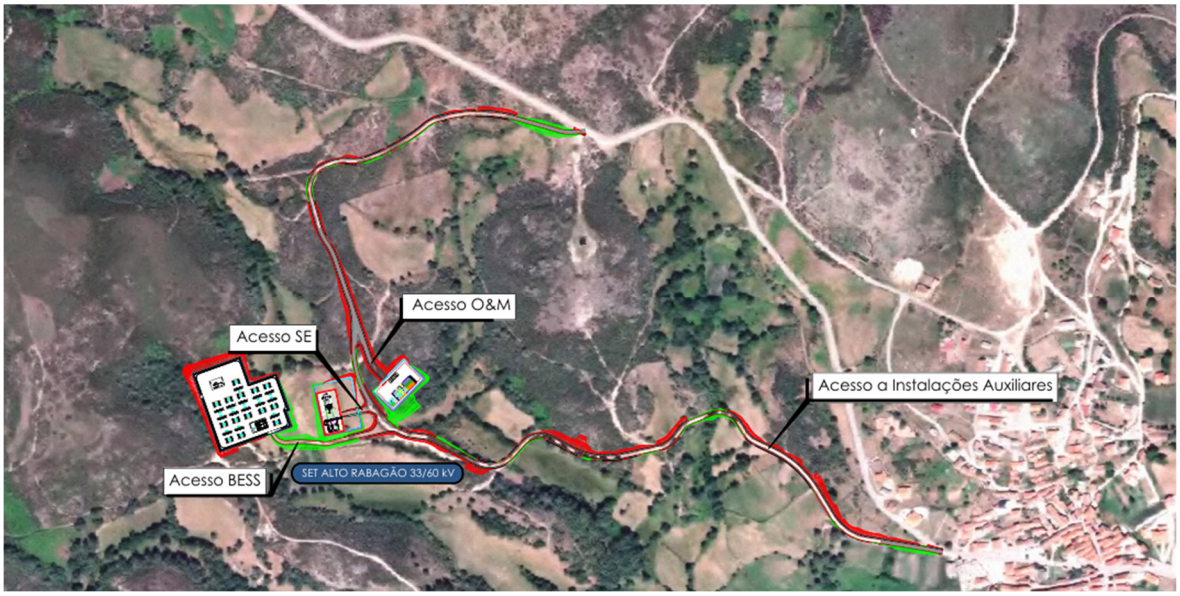


Figura 3.48 – Acesso ao Edifício O&M da subestação e à Subestação do Alto Rabagão 33/60kV

O acesso aos estaleiros da central será a partir da estrada nacional M520, a sudoeste da central fotovoltaica.

A partir do acesso ao PS haverá também acesso ao Estaleiro 3A.

O acesso à Área A (estaleiros 1A e 2A) e estaleiro 3E faz-se pela estrada municipal CM1016, a partir de um acesso existente que necessitará de ser beneficiado.

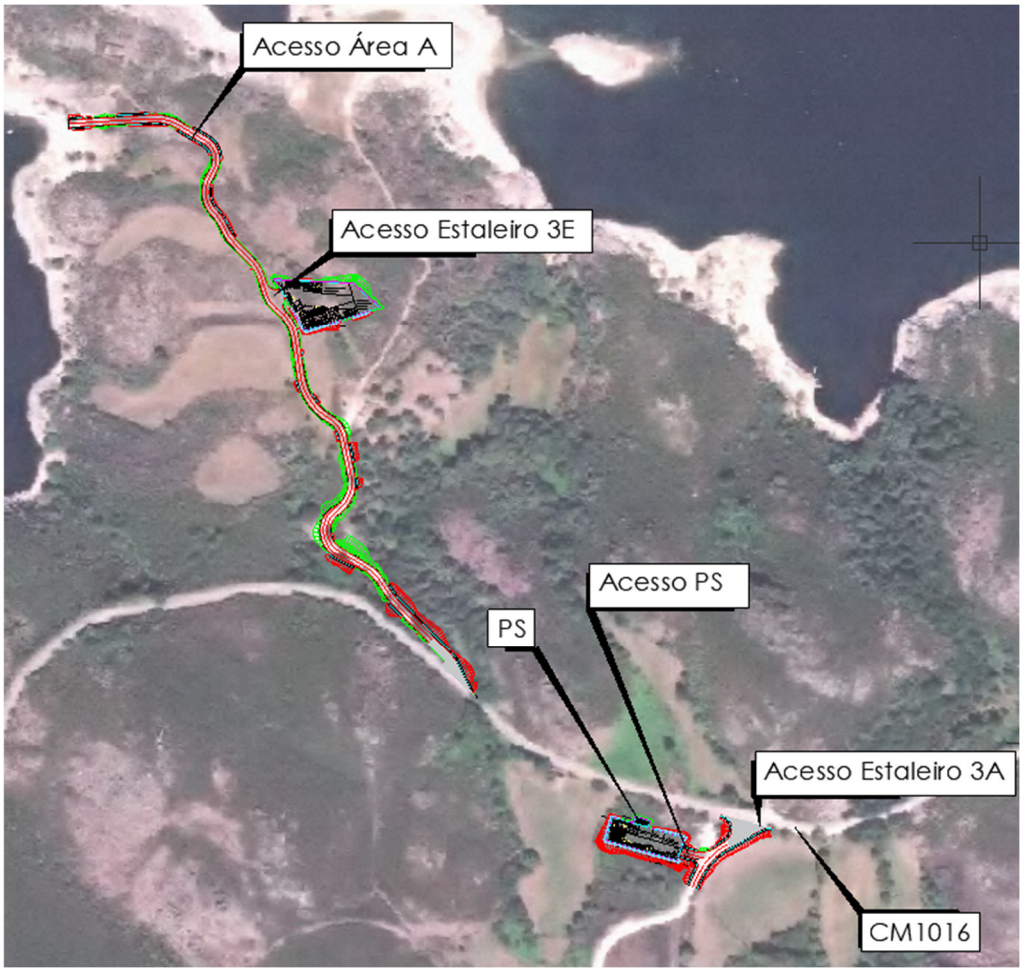


Figura 3.49 – Acesso ao Estaleiro 3A e 3E e Área A (estaleiros 1A e 2A)

O acesso às Zonas B (estaleiros 1B e 2B), C (estaleiros 1C e 2C) e D (estaleiros 1D e 2D) faz-se através da estrada municipal CM1016, aproveitando os acessos existentes que serão beneficiados.

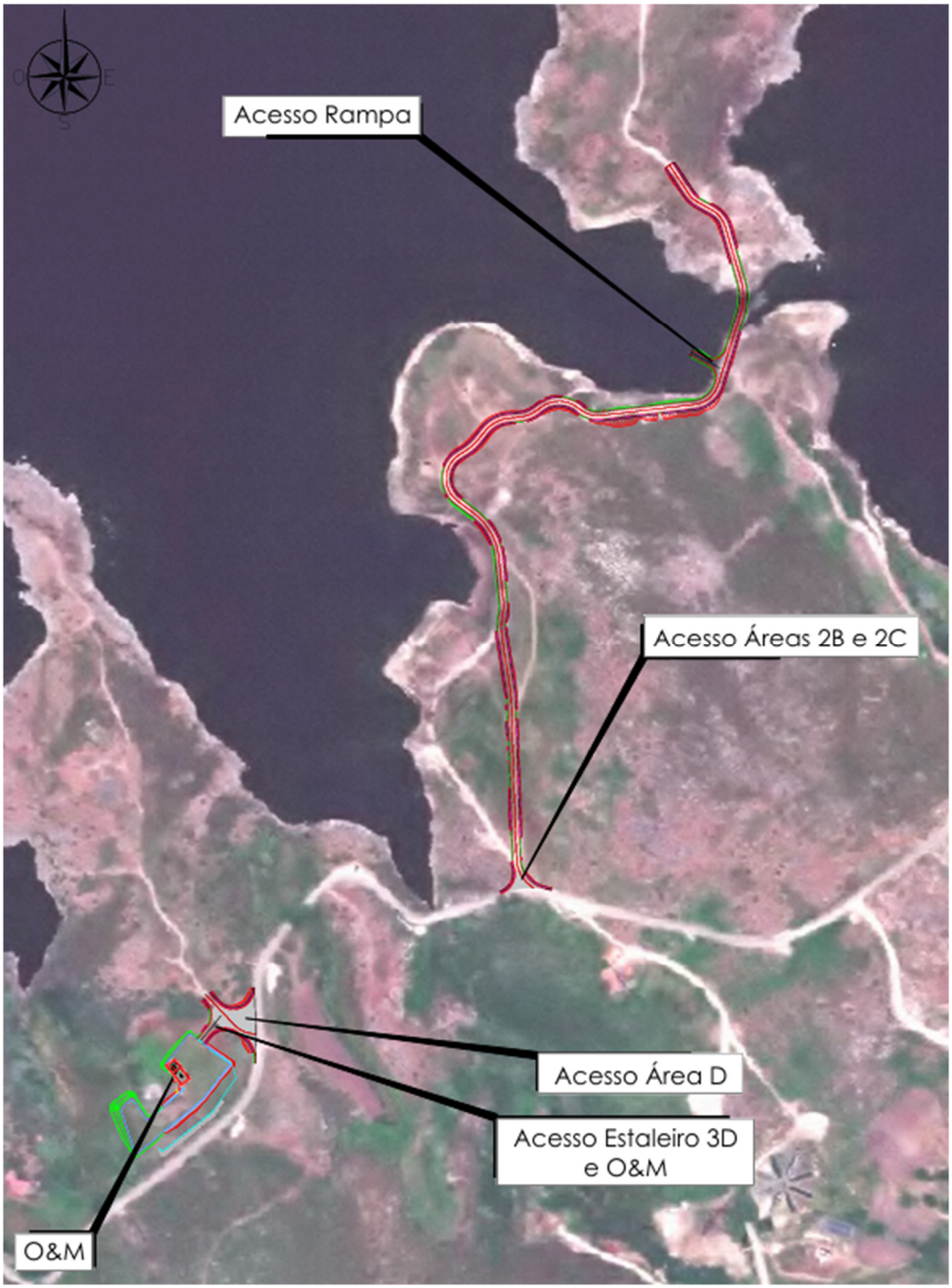


Figura 3.50 – Acesso ao estaleiro 3B e áreas B (estaleiros 1B e 2B), C (estaleiros 1C e 2C) e D (estaleiros 1D e 2D)

3.3.3.4 Edifícios

3.3.3.4.1 Posto de Seccionamento

Será instalada uma construção pré-fabricada monobloco de betão do tipo PFU 7 ou similar, pelo que as obras civis necessárias para a sua instalação serão mínimas, consistindo principalmente no nivelamento do terreno e na execução das fundações.

O edifício pré-fabricado terá uma dimensão de 8,08mx2,38mx2,79m. A distribuição dos equipamentos pode ser vista na planta do PS.

O edifício pré-fabricado terá um acesso ao interior onde se situarão as cabinas de linha e a cabina de serviços auxiliares.

O edifício pré-fabricado foi projetado de acordo com as normas CEI 61330, UNE-EN 61330, RU 1303A.

No que se refere às fundações neste edifício e tratando-se de um edifício pré-fabricado, deve ser construída uma laje de betão capaz de suportar as forças verticais previstas, com as seguintes características:

- Será construída em betão armado com 15 cm de espessura, com varões de 4 mm e uma estrutura de 20 x 20 cm;
- Deve ser dimensionada para cobrir toda a superfície da construção pré-fabricada com uma saliência de 25 cm de cada lado;
- Deve incluir a instalação de condutas para a ligação à terra;
- Uma camada de areia de 10 cm de espessura deve ser colocada sobre a Plataforma para garantir o assentamento correto do edifício;
- A pressão exercida no solo pela construção pré-fabricada não deve exceder 1 kg/cm^2.

3.3.3.4.2 Subestação

Os trabalhos de obra civil da subestação compreendem a execução dos trabalhos necessários para a criação dos espaços de construção, operação e manutenção da subestação, bem como os elementos físicos auxiliares essenciais para garantir a durabilidade adequada.

O projeto inclui os movimentos de terra para a construção da plataforma, os caminhos internos, os elementos de drenagem, os canais de cabos, as fundações, a vedação e as portas.

<u>Preparação de terras e terraplanagens</u>

Para a subestação, é necessária a execução de uma plataforma que sirva como base para a construção dos elementos da mesma. Essa plataforma deve proporcionar uma camada de qualidade e um nível de suporte suficiente para a construção dos caminhos, calçadas e instalação de todos os elementos mais superficiais.

A plataforma SE terá uma cota máxima de +995,29 m, a partir da qual cairá em direção noroeste sudeste com uma inclinação de -0,50% até a cota +992,71 m.

Antes das terraplenagens, será realizada a limpeza da superfície da parcela que será ocupada pela plataforma. Uma vez executada a limpeza, serão realizados os cortes e aterros sobre o material subjacente. Sobre essa base nivelada, será executado, nas camadas necessárias, um pacote de coroamento com 1 m de espessura. Para a execução dos taludes, considera-se uma inclinação de 3H:2V.

Na coroação será aplicada uma camada de gravilha de 10 cm de espessura.

Caminhos internos e áreas de manobra

Os caminhos internos da subestação terão 6,00 metros de largura, exceto nas zonas de acesso e em casos que requeiram uma largura maior por motivos circunstanciais.

Os acessos terão pavimento rígido sobre a plataforma definida no movimento de terras.

Drenagem

Projeta-se uma rede de drenagem para gerir as águas pluviais que incidem sobre a própria subestação ou sobre as bacias que desaguam na mesma. Essa rede é dimensionada para funcionar por gravidade, através de valetas e conduções que levarão os fluxos até aos pontos de descarga designados, que contarão com as medidas de proteção necessárias.

A drenagem externa é composta por valetas de pedra que intercetam as bacias de despejo e redirecionam os fluxos até os pontos de descarga no terreno natural, que são protegidos com enrocamento.

A drenagem interior a ser executado na fase de Obra Civil consistirá principalmente em uma rede de tubos drenantes de HDPE, seja em vala de cascalho ou sob o canal de cabos, e tubos coletores de HDPE. Especificamente, os elementos que irão compor a drenagem interior a ser executado na Obra Civil serão:

- Tubos drenantes de HDPE em área de cascalho;
- Tubos drenantes de HDPE sob o canal de cabos;
- Tubos coletores de HDPE;
- Tubos coletores de HDPE em cruzamento de vias;
- Caixas de inspeção;
- Caixas de inspeção sob o canal de cabos;
- Caixas de ventilação.

Toda a instalação será evacuada por gravidade até os pontos de descarga localizados a jusante da plataforma.

Valas para cabos

A escavação das valas será realizada por meios mecânicos com uma retroescavadora. Na medida do possível, a retroescavadora deve ser posicionada no eixo da vala.

A superfície do fundo da vala deve ser deixada limpa e firme, e escalonada se necessário. Todos os materiais soltos são removidos do fundo e as lacunas e fissuras são preenchidas. Devem ser retiradas rochas soltas ou desintegradas e qualquer material que tenha sido retirado das encostas.

No caso de cruzamentos com linhas elétricas, água, gás ou qualquer outro tipo de elementos, o pessoal de assistência à escavação estará presente para evitar a rutura dos elementos de passagem. Ao mínimo sinal da presença dos elementos, a escavação mecânica será interrompida e a escavação manual será realizada, sempre sem danificar os elementos de passagem.

O leito da vala deve ser liso e livre de arestas, pedras, etc. Nele será colocada uma camada de areia de rio lavada de 10 cm de espessura, sobre a qual será depositado o cabo de aterramento da instalação fotovoltaica, que garante a segurança das tensões de passagem e de contacto, bem como defeitos de terra.

Sobre esta camada, serão instalados os cabos de potência, e os cabos de fibra ótica diretamente enterrados. Esta camada, de espessura variável em função do número de circuitos a instalar, será composta por areia de rio lavada.

Uma camada de areia de 10 cm de espessura será depositada em cima desta, e aqui será instalada uma proteção mecânica ao longo de toda o percurso do cabo.

Em seguida, os cabos agrupados por ternas serão instalados e, em seguida serão colocadas camadas de terra da escavação, em níveis de 25 cm de espessura, cobrindo o primeiro nível deles por meios manuais, cuidando para que esteja livre de pedras ou detritos. A este nível e a uma distância mínima ao solo de 20 a 30 cm do topo do cabo, deve ser colocada uma fita de sinalização, como aviso da presença de cabos elétricos.

Finalmente, será preenchido com terra a partir da escavação, utilizando compactação por meios mecânicos.

Caixas de registo

Os tubos que serão utilizados para a cablagem elétrica e a cablagem de fibra ótica serão registados através de aberturas, que facilitam as tarefas de instalação, emenda, substituição e reparação dos cabos.

Estas aberturas, de dimensões e tipologia de acordo com a documentação gráfica anexada no projeto, serão fornecidos com um dispositivo de drenagem.

Apesar de a posição destas aberturas estar indicada nas plantas, estas podem variar dependendo da bobina utilizada na colocação do cabo.

O preenchimento será feito com solo de empréstimo ou excedentes de escavação. A compactação será realizada a níveis de 20 cm compactados a través de uma bandeja vibratória, e pelo menos 98% do PROCTOR Normal deve ser alcançado.

A conclusão das condutas será com tubos de descarga da parede interna da câmara e todas as bocas seladas com espuma de poliuretano.

Fundações

Considerando o tipo de estruturas a serem alicerçadas e as características dos materiais sobre os quais se pretende apoiar, serão utilizadas sapatas de betão não reforçado, com exceção daquela correspondente ao transformador principal e à reatância de neutro, que serão feitas em betão armado.

Vedação

A instalação da subestação terá uma vedação, uma porta de acesso a veículos e uma porta pedonal de acesso principal para evitar o acesso de pessoas não autorizadas.

As características da zona vedada serão as seguintes:

- Altura de 2,5 metros;
- A vedação deverá estar adequadamente equipada com letreiros que alertem sobre a presença de perigo elétrico;
- Espaço livre horizontal de 3 m livre de perigos, estruturas o qualquer ajuda para escalar ao redor da subestação.

O desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.00.040.01_SE_VEDACAO_E_PORTOES-PORMENORES especifica os pormenores da vedação da subestação.

Vedação de malha de arame

A vedação que será executada com malha de torção simples terá as seguintes características:

- Malha de arame de aço galvanizado quadrada de 50x50x2,6 mm;
- Altura: 2,5 m;
- Posto formado: Aço galvanizado;
- Os postes se fixarão no solo incorporados em uma base de betão de 50 x 50 x 50 cm.

As escavações para as fundações dos postes serão executadas ao longo do alinhamento da vedação, pois os postes intermédios serão executados a 3,50 m de distância dos postes centrais, e entre o poste central e o poste de tensão serão de 3,50 m.

As dimensões da escavação da fundação pós-fundação devem ser de um cilindro de dimensões de 50 cm por 40 cm de profundidade para todos os tipos de poste, com exceção do poste central principal, que deve ter um diâmetro de 60 cm por 40 cm.

Nas zonas onde o solo seja muito mole, a separação das fundações será reduzida, de acordo com o critério do Diretor de Obra.

O terreno da escavação em fundações será distribuído no local, devidamente nivelado ou, se for caso disso, transportado para aterro.

O betão a ser usado em fundações será do tipo C25.

Em todos os momentos, os requisitos da Agência Portuguesa do Ambiente serão sempre cumpridos, de modo que seja alterado e ajustado, se necessário, ao que é prescrito.

Portões

O portão de entrada terá uma largura de 7,00 m, e uma altura de 2,5 m. O portão principal deverá conter uma porta para pedestres em toda a altura da vedação.

3.3.3.4.3 Edifício O&M da subestação

Para a SE Alto Rabagão está prevista a construção de um edifício de controlo de operação e manutenção e de um armazém.

Será construído o edifício de operação e manutenção da SE Alto Rabagão, com uma sala de reuniões, uma sala de operações, três escritórios, um armazém solar + eólico + baterias, duas casas de banho, uma sala de servidores, um escritório, uma sala de resíduos químicos e uma área exterior para compartimentos de resíduos (domésticos, perigosos e industriais).

O edifício será retangular e com dimensões exteriores de 32x12 m. A envolvente do edifício será constituída por paredes em termoargila, o que, aliado à rapidez de execução, permitirá reduzir custos e obter coeficientes de isolamento térmico vantajosos. A serralharia associada às portas exteriores será em chapa de aço galvanizado com posterior revestimento a tinta. As dimensões finais serão determinadas pela direção do projeto.

O edifício será composto por:

- Uma sala de reuniões;
- Uma sala de operações;
- Três escritórios;
- Duas casas de banho/duche;
- Armazém, divididos em armazenamento solar, armazenamento eólico e armazenamento de baterias;
- Armazém de resíduos;
- Cozinha/office;
- Zona exterior dos contentores de resíduos (domésticos, perigosos e industriais).

A superfície total vedada será de 1514,39 m², dos quais 384 m² corresponde à área do edifício e o restante a áreas exteriores.

O edifício será dotado de iluminação de emergência, com o objetivo de assegurar a iluminação mínima das portas, vias de acesso e saídas das instalações em caso de avaria do sistema geral de iluminação, de modo a poder proceder à perfeita evacuação do pessoal.

Serão instaladas unidades de ar condicionado onde se espera que trabalhem pessoas, tais como: sala de controlo e oficina-armazém.

Adicionalmente, será instalado equipamento de ventilação forçada e de ar condicionado com controlo termostático.

O alarme do sistema de deteção de incêndios deve desligar automaticamente todos os elementos de ventilação e refrigeração do compartimento em que o incêndio foi detetado, devendo existir um dispositivo de reinicialização manual.

A instalação será equipada com um sistema de segurança para deteção de intrusões.

As áreas de armazenagem terão vias de evacuação acessíveis, em caso de emergência e terão extintores de incêndio cujo tipo, potencial de extinção e capacidade em quilos será de acordo com os materiais combustíveis ou inflamáveis existentes, em conformidade com as disposições do Regulamento Técnico da Segurança Contra Incêndios (SCIE): Portaria 1532/2008, que aprova o Regulamento das Instalações de Proteção contra Incêndios e o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios de Edifícios (SCIE): DL 220/2008; DL 224/2015.

Plataforma

Para o edifício de O&M da subestação, é necessário construir uma plataforma que servirá de base para a construção dos seus elementos.

Esta plataforma albergará o edifício de O&M, e deverá proporcionar uma camada de qualidade e um nível de suporte suficiente para a construção de estradas, pavimentos e a instalação de todos os elementos mais superficiais.

A plataforma do edifício de O&M da subestação terá uma cota máxima de +997,01 metros, a partir da qual descerá no sentido norte-sul com um declive de -0,50% até uma cota de +996,84 metros.

Antes dos trabalhos de terraplanagem, é necessário limpar a área de terreno que será ocupada pelos trabalhos de terraplanagem da plataforma.

Uma vez efetuada a limpeza, serão realizados cortes e aterros sobre o material subjacente. Sobre esta base nivelada, será construído um pacote de coroamento de 1 m de espessura nas camadas necessárias. Considera-se um declive de 3H:2V para os aterros.

Após a limpeza e a desobstrução do terreno, os edifícios serão dispostos de acordo com as plantas e, em seguida, serão escavadas as bases e as valas.

Qualquer variação da estabilidade e das características do terreno deve ser comunicada à direção da obra, que decidirá sobre a adequação da escavação e do sistema de fundação a adotar.

Em qualquer caso, devem ser tomadas medidas de segurança durante a escavação e devem ser efetuados os escoramentos necessários.

As fundações do edifício serão efetuadas por meio de uma sapata contínua, sobre a qual serão colocadas as paredes e os pilares previstos. As tubagens necessárias serão colocadas através da sapata para permitir a entrada das tubagens dos diferentes serviços nos edifícios.

As colunas serão unidas no topo por uma viga que suportará as lajes alveolares.

As paredes dos edifícios serão constituídas por blocos termoargilosos, assentes sobre a base contínua. A cada certa altura, o tendão será reforçado com uma estrutura de varões metálicos, orientados para a cintagem das paredes. Por outro lado, os pilares serão formados após a construção das paredes, de modo a serem utilizados como moldes de cofragem.

Os tetos das janelas serão construídos com peças de termoargila em forma de lintel, que permitirão a inserção de uma estrutura metálica no seu interior para reforçar o teto. Na parte superior do muro, será construída uma travessa que servirá de travessa perimetral.

O acabamento exterior das paredes será feito integralmente com revestimento em pedra, que será adequado à arquitetura típica da zona, e que será definido pela direção de obra. O interior, por outro lado, será rebocado com estuque e acabado com tinta plástica.

O bloco termoargiloso, como todos os outros produtos cerâmicos, representa o mais alto grau de segurança na proteção contra o fogo. Do ponto de vista da reação ao fogo, de acordo com a decisão 96/603/CE, as peças do sistema termoargiloso são classificadas como Euroclasse A1 (sem contribuição para o fogo). Por conseguinte, em caso de incêndio, não há contribuição de energia térmica nem libertação de fumo.

As coberturas serão construídas com lajes alveolares de betão, formando um pequeno beiral, sobre o qual serão erguidas divisórias de pombal para dar a inclinação necessária. Sobre as paredes divisórias, será colocada uma camada de betão de compressão e, por fim, telhas de betão com uma cor de acordo com a envolvente, determinada pela direção do projeto.

No contorno do beiral será colocada uma caleira em chapa embutida com os tubos de queda necessários para evacuar a água para a rede de recolha de águas pluviais

As distribuições interiores serão feitas com paredes divisórias duplas ocas, rebocadas em ambos os lados, exceto nas divisórias das casas de banho, que serão rebocadas com argamassa de cimento e depois ladrilhadas.

As portas de acesso serão fabricadas com perfis normalizados de séries de serralharia de aço, galvanizados. Depois será feita a aplicação de esmaltes sintéticos. As portas de acesso terão o mesmo tipo de chave de acesso, bem como as grelhas e outros elementos de proteção.

As portas a utilizar para funções de evacuação de emergência devem ter as dimensões mínimas, barras antipânico e abrir para fora do compartimento. A caixilharia interior deve ser de madeira envernizada.

Os edifícios terão um pavimento em mosaico microgranulado, que será colocado sobre uma camada de argamassa com quatro centímetros de espessura e, após a instalação, a superfície será desbastada, polida e lustrada. A cor será selecionada pela direção do projeto.

Para facilitar a disposição das instalações, sejam elas elétricas, de comunicações ou outras, cada edifício será dotado de um teto falso, através de tirantes fixados ao telhado e de ângulos em torno do perímetro das salas. Os módulos previstos são de 60x60 centímetros, a mesma dimensão escolhida para as luminárias equipadas com tubos fluorescentes.

Projeta-se uma rede de drenagem para gerir as águas pluviais que incidem sobre a plataforma ou sobre as bacias que desaguam na mesma. Essa rede é dimensionada para funcionar por gravidade, através de valetas e conduções que levarão os fluxos até aos pontos de descarga designados, que contarão com as medidas de proteção necessárias.

A drenagem externa é composta por valetas de pedra que intercetam as bacias de despejo e redirecionam os fluxos até os pontos de descarga no terreno natural, que são protegidos com enrocamento.

A drenagem interior principalmente em uma rede de tubos drenantes de HDPE em vala de cascalho e tubos coletores de HDPE. Especificamente, os elementos que irão compor a drenagem interior serão:

- Tubos drenantes de HDPE em área de cascalho;
- Tubos coletores de HDPE;
- Caixas de inspeção;
- Caixas de ventilação.

Toda a instalação será evacuada por gravidade até os pontos de descarga localizados a jusante da plataforma.

O abastecimento de água no edifício será assegurado por um tanque de água potável situado no exterior e equipado com um pequeno grupo de pressão, e a água quente será produzida por uma caldeira elétrica.

Para o saneamento, será construída uma fossa no exterior dos edifícios para recolher e tratar a pequena quantidade de águas residuais que é produzida.

3.3.3.4.4 Edifício O&M da central solar fotovoltaica

Na CSF Alto Rabagão está prevista a construção de um edifício de congtrolo, de operação e manutenção e de armazenamento de materias. O edifício incluirá uma sala de controlo, cozinha, casa de banho e oficina/armazém.

O edifício será retangular, com um único pé direito, e com dimensões exteriores de 16,68 x 6,70 m. A envolvente do edifício será constituída por paredes em termoargila, o que, aliado à rapidez de execução, permitirá reduzir custos e obter coeficientes de isolamento térmico vantajosos. A serralharia associada às portas exteriores será em chapa de aço galvanizado com posterior revestimento a tinta. As dimensões finais serão determinadas pela direção do projeto.

A superfície total vedada será de 162,5 m², dos quais 111,7 m² corresponde à área do edifício e o restante a áreas exteriores.

A monitorização e controlo do Sistema de Controlo e Segurança da central flutuante será realizado desde o edifício de O&M da Central Flutuante.

Para ter controlo de toda a parte mecânica da Central, toda a instalação flutuante estará equipada com um sistema de monitorização que permita a medição e registo do movimento de cada um dos elementos flutuantes que a compõem (ilhas, PTs, cabos) e, portanto, também do seu sistema de amarração/ ancoragem.

O sistema permitirá monitorizar a ocorrência de eventuais situações de risco, como incêndios, desprendimento de elementos da plataforma flutuante ao longo do tempo, análise da composição da água, validação de trabalhos de manutenção, acessos reais autorizados (ou intrusões não autorizadas) à plataforma e também fornecer dados de apoio para investigação de eventos extremos, como dados meteorológicos e de ondulação.

O sistema contará com câmaras CCTV e sensores diversos (deteção de presença, volumetria, profundidade, posição) que terão a capacidade de deteção, registo e emissão de alarme para as seguintes situações:

a) Detetar objetos externos, à deriva, que possam impactar com elementos da central.

b) Detetar a deslocação de algum dos elementos ou equipamentos que compõem a central, ou falha das ligações de ancoragem.

c) Detetar o afundamento parcial da plataforma com emissão de alarme automático nessas condições.

d) Permitir a deteção de acessos não autorizados à plataforma e prevenção de intrusão, furtos, vandalismo, colisões ou movimentos anormais das plataformas com emissão de alarmes automáticos.

e) O sistema diferenciará acessos de pessoas ou animais.

f) Permitir verificar as condições de acesso e de segurança da plataforma flutuante previamente a uma atividade de manutenção programada.

g) Detetar a perda de profundidade mínima necessária para a segurança das instalações flutuantes ou cabos semi-submersos (serão colocados sensores nos pontos de menor profundidade).

h) Detetar incêndios com emissão de alarme automático nessas condições.

Todos os alarmes automáticos de emergência serão silenciosos na plataforma flutuante e comunicadas no centro de controlo. Serão colocados altifalantes de comunicação em pontos definidos da plataforma flutuante para alertas pontuais ou comunicações desde o centro de controlo a quem esteja na central (indicações de segurança, alerta de riscos, alerta de intrusões, etc.).

No caso de presença de aves na plataforma flutuante (ou outros animais selvagens), existe um sistema não-letal para os afugentar, como repelentes sónicos e dispositivos luminosos.

Além dos protocolos e procedimentos de segurança relativos a intrusão na plataforma flutuante (tendo em conta que os técnicos e visitantes deverão dispor sempre de um colete de segurança homologado segundo a Norma Europeia ISO 12402, indicado para uso em águas protegidas), também serão colocadas, em todas as plataformas flutuantes, como sistema de segurança complementar, boias salva-vidas com linha de lançamento pré-acoplada. Estas boias estarão colocadas em todo o perímetro das ilhas em locais visíveis e acessíveis com uma distância mínima de 150m entre elas.

O edifício será dotado de iluminação de emergência, com o objetivo de assegurar a iluminação mínima das portas, vias de acesso e saídas das instalações em caso de avaria do sistema geral de iluminação, de modo a poder proceder à perfeita evacuação do pessoal

Serão instaladas unidades de ar condicionado onde se espera que trabalhem pessoas, tais como: sala de controlo e oficina-armazém.

Adicionalmente, será instalado equipamento de ventilação forçada e de ar condicionado com controlo termostático.

O alarme do sistema de deteção de incêndios deve desligar automaticamente todos os elementos de ventilação e refrigeração do compartimento em que o incêndio foi detetado, devendo existir um dispositivo de reinicialização manual.

A instalação será equipada com um sistema de segurança para deteção de intrusões.

As áreas de armazenagem terão vias de evacuação acessíveis, em caso de emergência e terão extintores de incêndio cujo tipo, potencial de extinção e capacidade em quilos será de acordo com os materiais combustíveis ou inflamáveis existentes, em conformidade com as disposições do Regulamento Técnico da Segurança Contra Incêndios (SCIE): Portaria 1532/2008, que aprova o Regulamento das Instalações de Proteção contra Incêndios e o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios de Edifícios (SCIE): DL 220/2008; DL 224/2015.

Plataforma

Para o edifício de O&M da central solar, é necessário construir uma plataforma que servirá de base para a construção dos seus elementos.

Esta plataforma albergará o estaleiro 3D da subestação e do edifício de O&M, e deverá proporcionar uma camada de qualidade e um nível de suporte suficiente para a construção de estradas, pavimentos e a instalação de todos os elementos mais superficiais.

A plataforma conjunta do estaleiro e do edifício de O&M da central solar terá uma cota máxima de +884,58 metros, a partir da qual descerá no sentido sul-norte com um declive de -0,50% até uma cota de +884,375 metros.

Antes dos trabalhos de terraplanagem, é necessário limpar a área de terreno que será ocupada pelos trabalhos de terraplanagem da plataforma.

Uma vez efetuada a limpeza, serão realizados cortes e aterros sobre o material subjacente. Sobre esta base nivelada, será construído um pacote de coroamento de 1 m de espessura nas camadas necessárias. Considera-se um declive de 3H:2V para os aterros.

Após a limpeza e a desobstrução do terreno, os edifícios serão dispostos de acordo com as plantas e, em seguida, serão escavadas as bases e as valas.

Qualquer variação da estabilidade e das características do terreno deve ser comunicada à direção da obra, que decidirá sobre a adequação da escavação e do sistema de fundação a adotar.

Em qualquer caso, devem ser tomadas medidas de segurança durante a escavação e devem ser efetuados os escoramentos necessários.

As fundações do edifício serão efetuadas por meio de uma sapata contínua, sobre a qual serão colocadas as paredes e os pilares previstos. As tubagens necessárias serão colocadas através da sapata para permitir a entrada das tubagens dos diferentes serviços nos edifícios.

As colunas serão unidas no topo por uma viga que suportará as lajes alveolares.

As paredes dos edifícios serão constituídas por blocos termoargilosos, assentes sobre a base contínua. A cada certa altura, o tendão será reforçado com uma estrutura de varões metálicos, orientados para

a cintagem das paredes. Por outro lado, os pilares serão formados após a construção das paredes, de modo a serem utilizados como moldes de cofragem.

Os tetos das janelas serão construídos com peças de termoargila em forma de lintel, que permitirão a inserção de uma estrutura metálica no seu interior para reforçar o teto. Na parte superior do muro, será construída uma travessa que servirá de travessa perimetral.

O acabamento exterior das paredes será feito integralmente com revestimento em pedra, que será adequado à arquitetura típica da zona, e que será definido pela direção de obra. O interior, por outro lado, será rebocado com estuque e acabado com tinta plástica.

O bloco termoargiloso, como todos os outros produtos cerâmicos, representa o mais alto grau de segurança na proteção contra o fogo. Do ponto de vista da reação ao fogo, de acordo com a decisão 96/603/CE, as peças do sistema termoargiloso são classificadas como Euroclasse A1 (sem contribuição para o fogo). Por conseguinte, em caso de incêndio, não há contribuição de energia térmica nem libertação de fumo.

As coberturas serão construídas com lajes alveolares de betão, formando um pequeno beiral, sobre o qual serão erguidas divisórias de pombal para dar a inclinação necessária. Sobre as paredes divisórias, será colocada uma camada de betão de compressão e, por fim, telhas de betão com uma cor de acordo com a envolvente, determinada pela direção do projeto.

No contorno do beiral será colocada uma caleira em chapa embutida com os tubos de queda necessários para evacuar a água para a rede de recolha de águas pluviais

As distribuições interiores serão feitas com paredes divisórias duplas ocas, rebocadas em ambos os lados, exceto nas divisórias das casas de banho, que serão rebocadas com argamassa de cimento e depois ladrilhadas.

As portas de acesso serão fabricadas com perfis normalizados de séries de serralharia de aço, galvanizados. Depois será feita a aplicação de esmaltes sintéticos. As portas de acesso terão o mesmo tipo de chave de acesso, bem como as grelhas e outros elementos de proteção.

As portas a utilizar para funções de evacuação de emergência devem ter as dimensões mínimas, barras antipânico e abrir para fora do compartimento. A caixilharia interior deve ser de madeira envernizada.

Os edifícios terão um pavimento em mosaico microgranulado, que será colocado sobre uma camada de argamassa com quatro centímetros de espessura e, após a instalação, a superfície será desbastada, polida e lustrada. A cor será selecionada pela direção do projeto.

Para facilitar a disposição das instalações, sejam elas elétricas, de comunicações ou outras, cada edifício será dotado de um teto falso, através de tirantes fixados ao telhado e de ângulos em torno do perímetro das salas. Os módulos previstos são de 60x60 centímetros, a mesma dimensão escolhida para as luminárias equipadas com tubos fluorescentes.

Projeta-se uma rede de drenagem para gerir as águas pluviais que incidem sobre a plataforma ou sobre as bacias que desaguam na mesma. Essa rede é dimensionada para funcionar por gravidade, através de valetas e conduções que levarão os fluxos até aos pontos de descarga designados, que contarão com as medidas de proteção necessárias.

A drenagem externa é composta por valetas de terra ou pedra da região que intercetam as bacias de despejo e redirecionam os fluxos até os pontos de descarga no terreno natural, que são protegidos com enrocamento.

A drenagem interior principalmente em uma rede de tubos drenantes de HDPE em vala de cascalho e tubos coletores de HDPE. Especificamente, os elementos que irão compor a drenagem interior serão:

- Tubos drenantes de HDPE em área de cascalho;
- Tubos coletores de HDPE;
- Caixas de inspeção;
- Caixas de ventilação.

Toda a instalação será evacuada por gravidade até os pontos de descarga localizados a jusante da plataforma.

O abastecimento de água no edifício será assegurado por um tanque de água potável situado no exterior e equipado com um pequeno grupo de pressão, e a água quente será produzida por uma caldeira elétrica.

Para o saneamento, será construída uma fossa no exterior dos edifícios para recolher e tratar a pequena quantidade de águas residuais que é produzida.

3.3.4 Proteção ambiental e qualidade da água

Durante a construção e operação, foram adotadas práticas para evitar a contaminação do meio aquático.

Os materiais utilizados são inertes e resistentes à corrosão, reduzindo o risco de contaminação. O tempo de vida útil destes materiais acompanha o período de exploração da central flutuante, estando previsto nas atividades de operação e manutenção o acompanhamento da integridade física dos elementos.

Os transformadores utilizam óleo biodegradável em contentores apropriados selados e contam com tanques de retenção. Adicionalmente serão instalados sensores para deteção de eventuais derrames que acionarão um alarme no sistema de segurança para despoletar a imediata intervenção, sendo que as embarcações usadas terão disponíveis kits antipoluição.

A utilização de solventes é limitada a maquinaria em terra, e apenas na fase de construção e todos os produtos potencialmente contaminantes são manuseados em ambiente controlado. Não se prevê utilização de produtos químicos nos elementos da central que ficarão submersos ou a flutuar.

Durante a exploração não se prevê a necessidade de utilização de produtos contaminantes, com exceção de eventual utilização de solventes dielétricos que poderão ser aplicados nas ferramentas de trabalho, como as embarcações. Em caso de necessidade de utilização de algum produto contaminante nos elementos que compõem a central, como produtos de tratamento anti corrosão, será feita a retirada da água, desse elemento, realizado o tratamento devido e novamente colocada, apenas quando não haja risco de contaminação após completa evaporação.

Os materiais usados na constituição das ilhas flutuantes são escolhidos de forma a evitar a contaminação do leito de água. Adicionalmente, os materiais usados deverão ser comprovados pela fabricante que cumprem padrões de compatibilidade com uso em água com fins potáveis (*drinking-water compatibility tests*). Os flutuadores serão de plástico não tóxico e de elevada durabilidade, compatíveis com uso em meio aquático. Os metais usados na fixação dos painéis, assim como, a estrutura de suporte dos mesmos, será com recurso a metais anticorrosivos, como aço inoxidável e ligas de alumínio anti corrosão.

Na eventualidade de existir necessidade de utilização de elementos com proteções complementares, como peças metálicas galvanizadas ou tratamentos de pintura para materiais metálicos ou peças de betão, nomeadamente nas poitas de ancoragem, será assegurada, antes da sua inclusão no projeto, a utilização de pinturas compatíveis com o uso em meio aquático, à semelhança do existente nas embarcações.

3.3.5 Principais atividades por fase do projeto

3.3.5.1 Fase de construção

Preparação dos estaleiros, vias de acesso e transporte de materiais

O processo de construção da central fotovoltaica flutuante é iniciado com a preparação dos estaleiros e vias de acesso.

A partir do momento em que os estaleiros estão funcionais, dá-se início ao transporte dos materiais e componentes necessários para a construção da central.

Os componentes dos sistemas que compõem a central chegam á área de montagem por transporte rodoviário em veículos pesados de transporte de mercadorias, nomeadamente articulados, com reboque e tipo tauliner cujo comprimento poderá chegar aos 13 m. Pode também haver necessidade de transporte por contentor marítimo, dependendo da procedência da carga.

Os materiais e elementos mais importantes que vão ser transportados para a área de construção da central são:

- Painéis fotovoltaicos;
- Flutuadores plásticos (normalmente de polímeros tipo PE, PVC, PP) em alguns casos com enchimento de poliestireno ou poliuretano;
- Perfis metálicos com proteção anticorrosiva (alumínio, aços inoxidáveis ou ligas de aços especiais);
- Pontões prefabricados em betão ou em estrutura metálica (alumínio, aços inoxidáveis ou ligas de aços especiais);
- Componentes elétricos de tamanho médio como quadros elétricos, caixas de ligação, inversores, etc;
- Componentes elétricos pesados como postos de transformação;

- Cablagem elétrica e equipamentos de proteção dos cabos;
- Elementos e componentes do sistema de amarração como correntes, cabos (de nylon, poliéster ou kevlar, sistemas elásticos (com materiais metálicos, borrachas e fibras têxtis;
- Elementos e componentes do sistema de ancoragem como poitas prefabricadas de betão, estacas de aço ou ancoras metálicas.
- Parafusos e outros componentes de ligação entre elementos.

Estes materiais e equipamentos, aquando da sua chegada à obra, serão armazenados nos locais definidos para cada uma deles (no interior dos estaleiros 2A, 2B, 2C, 2D, 3A ou 3B). É de referir que haverá sempre uma correta e adequada planificação logística para que as datas de chegada dos diferentes elementos ocorram em momento próximo ao da sua utilização em obra ou lançamento à água, para evitar assim massificar a área de armazenagem.

Figura 3.51 – Exemplo de uma área de armazenagem previstos para os estaleiros do tipo 2 ou 3

Instalação dos sistemas de amarração e ancoragem

Os primeiros elementos da central fotovoltaica flutuante a serem instalados serão os pontos de ancoragem e o sistema de amarração, para permitir que a sua instalação fique pronta antes do lançamento e reboque dos elementos flutuantes (ilhas e postos de transformação), e permitir, deste modo, o seu posicionamento na localização final.

Estes elementos serão lançados desde as áreas de lançamento de estruturas pesadas (estaleiros 4A e 4B) e serão lançadas a uma plataforma flutuante na albufeira, com o apoio de uma grua. Estas plataformas que transportam as ancoragens são deslocadas com a ajuda de embarcações para o seu local definitivo, onde serão largadas as âncoras e presas ao leito da albufeira.

Sistemas de ancoragem e amarrações temporários serão colocados na zona de montagem em água (dentro das áreas de estaleiro de reserva A e B), em frente à zona de lançamento das ilhas, de modo a imobilizar as ilhas durante a sua montagem.

Figura 3.52 – Exemplo de uma zona de lançamento de estruturas pesadas sobre uma barragem

Montagem e instalação das ilhas flutuantes

De seguida inicia-se o processo de construção das ilhas flutuantes. Devido às dimensões finais das ilhas, a construção será feita por subestruturas.

A montagem destas subestruturas, que incluem os flutuadores, estruturas metálicas e os painéis fotovoltaicos será feita nas áreas de produção (estaleiros 1A, 1B, 1C e 1D), nas margens da albufeira.

Depois de montadas, as subestruturas serão lançadas à água. O lançamento pode ser feito por deslizamento manual ou através de carris.

No lançamento por deslizamento, a própria orografia da margem será utilizada como rampa, sobre a qual é colocada uma manta geotêxtil que preserva o solo e previne a danificação dos elementos no seu processo de montagem e deslizamento em direção à água. Depois de montada cada fila de flutuadores e painéis, esta é empurrada manualmente, passando-se para a montagem da fila seguinte e subsequente deslizamento. O processo continua até à subestrutura estar completa.

Na opção de lançamento sobre carris, uma estrutura metálica é assente na zona de montagem junto às margens. Neste caso, a montagem das subestruturas é feita diretamente nesta estrutura metálica, que, através dos seu sistema de deslizamento por carris, lança as subestruturas à água à medida que cada subestrutura é montada.

Figura 3.53 – Exemplo de uma área de montagem das subestruturas sobre carris antes do lançamento à água

Uma embarcação é usada para dirigir as subestruturas para o local de montagem em água, onde as subestruturas vão ser unidas entre si. Para que este processo de união das subestruturas decorra em segurança haverá nesse local um sistema de ancoragem e amarração provisório para assegurar as condições necessárias durante a sua construção.

Figura 3.54 – Exemplo de uma área de montagem, lançamento manual e montagem em água

Os pontões perimetrais e de serviço serão lançados à água de forma semelhante às subestruturas. Por outro lado, devido ao seu peso, os pontões quebra-ondas serão lançados desde os estaleiros 4A ou 4B e deslocados através de uma embarcação.

Depois da agregação das subestruturas, é feita a instalação de cablagem e componentes elétricos.

Por fim, as estruturas são soltas das amarrações temporárias e movidas para a sua localização final como apoio de embarcações, onde serão fixadas ao sistema de amarrações e ancoragens definitivo, prontas para serem ligadas à rede elétrica interna da central fotovoltaica flutuante.

Instalação dos PTs

É também dos pontos 4A e 4B que serão lançados os PTs. Neste caso, os PTs são lançados diretamente para a sua plataforma flutuante que é previamente transportada para junto da barragem. Esta plataforma é posteriormente arrastada por uma embarcação até ao seu local definitivo onde é fixado ao seu sistema de amarrações e ancoragem.

Figura 3.55 – Exemplo do processo do lançamento à água de PT com 24,5 Ton

Construção dos edifícios da central fotovoltaica em terra

Os trabalhos preliminares exigidos no início da construção são todas as atividades necessárias à preparação do terreno para construção, referimo-nos ao levantamento topográfico, estudos geotécnicos e estudos hidrológicos.

Estas obras serão essenciais para validar a localização de todas as infraestruturas associadas à central fotovoltaica (subestação, edifícios de O&M, Posto de Seccionamento, ...).

Antes de se iniciar a construção da terraplenagem, deverá ser realizada a limpeza e decapagem, cuja espessura poderá variar de acordo com o tipo de terreno do local, devendo ser removidos todos os materiais instáveis, quebradiços ou inadequados que existam no local.

Serão executados trabalhos de terraplanagem, que consistirão no corte e/ou aterro, conformação e cobertura de taludes e muros de contenção, formando uma ou mais plataformas compactadas de acordo com os planos de projeto.

Em seguida, serão construídas estradas para manter adequadamente a passagem de veículos dentro e fora das instalações.

A fase seguinte será a execução dos trabalhos de construção civil das instalações, consistindo no sistema de drenagem, construção de tubagens, vedações e construção de edifícios.

Após a ligação à terra da infraestrutura será realizada a montagem eletromecânica, composta pelas estruturas metálicas, equipamentos de potência, painéis, cablagem, equipamentos de controlo e proteções.

Por fim, serão realizados os testes pertinentes e a colocação em funcionamento das instalações.

3.3.5.2 Fase de exploração

3.3.5.2.1 Ancoradouro

A central flutuante necessita de uma embarcação de trabalho e/ou plataforma flutuante auxiliar para visitas e trabalhos na água, tanto durante toda a fase de construção como depois para a manutenção e exploração da central.

Na fase de construção o projeto contará com duas rampas de acesso à água: uma do lado oeste entre os estaleiros 2B e 1C, e outra do lado este partindo do estaleiro 2B.

No caso da rampa do lado este, a estrutura será localizada sobre o terreno que vai ser regularizado como base de apoio da cablagem da rede interna de média tensão na sua transição entre água e terra. Aproveita-se assim a regularização e preparação do terreno feita para a linha elétrica, evitando-se também utilizar mais áreas da albufeira para esta infraestrutura auxiliar imprescindível para a construção da central.

Em ambos os casos, a localização foi escolhida por ter um conjunto de características, nomeadamente uma orografia favorável e a proximidade com os locais de lançamento das estruturas flutuantes, facilitando a chegada das embarcações de apoio desde o ponto de partida em terra a estes locais.

Na fase de exploração da central, a proximidade com o edifício O&M da central flutuante, onde ficará armazenada a embarcação de apoio, é importante pelo que se optou pela manutenção da rampa oeste em detrimento da rampa este.

Para cada rampa, considerou-se um ancoradouro constituído por um conjunto de passadiço e pontão flutuante ligeiro, com um sistema de fixação regulável e movível para que seja ajustável a sua posição ao longo da rampa (terreno regularizado), permitindo a sua deslocação manter o correto posicionamento em função do nível da água em cada momento e, consequentemente, a sua funcionalidade de forma permanente, como se pode ver na figura seguinte onde está ilustrada a mudança de posição em função da cota de água da Albufeira.

Estas estruturas utilizam materiais com elevada longevidade resistentes à corrosão, próprios para instalação em meio aquático, como o aço inoxidável e o alumínio marítimo, de boa qualidade e não poluentes. Por outro lado, para o piso, verificar-se-á a adoção de materiais e revestimentos que, para além da necessária qualidade, resistência e adequação à utilização, assegurem a necessária qualidade formal e integração na envolvente como madeira ou materiais compósitos de elevada resistência e durabilidade.

3.3.5.2.2 Edifício de Operação & Manutenção

Como complemento ao ancoradouro e rampa de acesso à água, e com o objetivo de ter um posto de controlo da central que permita também o armazenamento dos materiais e elementos de segurança e intervenção rápida para possíveis contingências, concebeu-se uma base operacional em local próximo ao ancoradouro anteriormente descrito.

3.3.5.2.3 Atividades de Manutenção

Tendo em consideração a natureza, o conhecimento e estado da arte das instalações desta tipologia (centrais fotovoltaicas flutuantes), bem como as especificidades que advêm – entre outras - do seu tamanho e da localização da mesma, devem ser previstos procedimentos de manutenção durante a fase de exploração, assim, como, infraestruturas permanentes, como base de operações, o mais próximo possível da instalação solar flutuante, para assim poder atender com rapidez e segurança a todas as possíveis contingências e ocorrências.

As intervenções – nomeadamente os trabalhos de manutenção - a desenvolver na central fotovoltaica flutuante durante a fase de exploração vão ser periódicas e programadas, mas deve ponderar-se também possíveis intervenções corretivas não previstas, nomeadamente, depois de intempéries, contingências causadas por elementos externos como sejam objetos flutuantes à deriva, animais, ou outros agentes externos.

Os principais trabalhos que se preveem que sejam realizados, ou possam vir a ser necessários, são:

- Limpeza periódica dos painéis, dependente da pluviosidade ou da atividade dos pássaros, devendo ser adaptada às necessidades de manutenção, evitando-se uma acumulação de resíduos excessiva.
- Limpeza periódica dos elementos flutuantes tanto na parte superior (possíveis restos vegetais e detritos de aves ou animais e na parte submersa, para manter a sua capacidade de flutuação (eliminação de matéria verde, etc.).
- Inspeção e manutenção do sistema elétrico (cabos, conexões, etc.) (1 vez a cada 2 ou 3 anos).
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada (1 vez a cada 6 meses) dos componentes elétricos (inversores, postos de transformação, caixas de conexão, etc).
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada dos elementos do(s) sistema(s) flutuante(s) [suporte dos painéis, pontões dos passadiços de serviço e dos permitais, e também dos postos de transformação].
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada do sistema de amarração e ancoragem de todas as plataformas e elementos flutuantes. Recomendável 1 vez por ano.
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada dos elementos de segurança e de outros elementos auxiliares e de controlo da central. Recomendável 1 vez cada 3 meses.
- Intervenções de emergência por temporais, contingências e acidentes.
- Inspeções motivadas por exemplo por eventos ou acontecimentos extremos/intempéries.
- Visitas de entidades e autoridades.

As infraestruturas permanentes previstas para permitir a execução destes trabalhos, atividades e intervenções na fase de exploração da central foram definidas neste projeto por forma a causarem o mínimo impacto possível, cumprindo os requisitos e condicionantes na área da barragem e da albufeira para este tipo de construções.

3.3.5.2.4 Fase de desativação ou desmantelamento

A instalação e exploração deste tipo de projetos, com exploração temporária, deve acautelar o seu processo de desmantelamento, tal como está previsto nas condições do concurso. Nesse sentido, neste capítulo é analisado o processo e áreas de trabalho necessárias para a desinstalação da central e das infraestruturas associadas de forma parcial ou total.

Tendo em consideração que todos os elementos e estruturas que compõem a central são desmontáveis é possível planificar um desmantelamento (total ou parcial) da central que se planificaria como um processo inverso ao descrito para a sua construção.

A área dos estaleiros a utilizar para esta desinstalação seriam as mesmas que as apresentadas para a construção, com o objetivo que o processo seja realizado no menor tempo e impacto possível. Estas áreas contarão com umas zonas de armazenamento para classificar os diferentes tipos de materiais. Daqui os materiais serão carregados e enviados aos diferentes pontos de reciclagem ou a armazéns para a sua reutilização em outros projetos.

Sem prejuízo dos procedimentos impostos pela segurança elétrica e de acordo com os procedimentos definidos pelo projeto elétrico e seus manuais de operação, manutenção e desmantelamento, a desinstalação da componente mecânica flutuante poderá ser resumida da seguinte forma:

Desligamento elétrico do posto de transformação na subestação, de modo a poder manipular com segurança os equipamentos e as ligações elétricas.

- Corte da ligação elétrica da central fotovoltaica (ou da parte a desinstalar).
- Desmontagem da cablagem elétrica MT em flutuação (rede interna até à transição Água-Terra) e retirada até ao ponto de armazenamento designado.
- Retirada dos Postos de Transformação e do seu sistema de flutuação. Tal como na instalação a retirada dos elementos pesados requer uma grua e um procedimento idêntico ao da sua colocação apenas inverso.
- Desamarração da ilha a desinstalar.
- Movimentação da ilha pela água até a área de desmontagem.
- Amarração provisória (utilizando os elementos de ancoragem já existentes colocados e instalados na fase de montagem e instalação, deixados com esse objetivo.
- Desmontagem e remoção da cablagem e aparelhagem elétrica para as zonas especificas e definidas para o efeito.
- Desmontagem e remoção da cablagem e painéis fotovoltaicos para as zonas especificas e definidas para o efeito.
- Desmontagem dos pontões perimetrais e sua remoção as zonas especificas e designadas para o efeito em função de se tratar de pontões ligeiros ou pesados bem como dos materiais que os compõem.
- Desmontagem e remoção da água do sistema flutuante de suporte dos painéis que, uma vez em terra, será totalmente desmontado, separado e classificando segundo os diferentes

componentes que o constituem e estes colocados nas zonas especificas e designadas para o efeito.

- Retirada do sistema de amarração das ilhas e outros elementos flutuantes da central.

Este processo será repetido para cada uma das ilhas no caso de desmantelamento total.

A ordem de desinstalação das ilhas será a inversa ao da construção de forma que sejam desmontadas primeiro as ilhas mais próximas das áreas de trabalho em terra. Esta ordem de desmontagem terá maior importância e exigirá maior planeamento de trabalhos no caso dos trabalhos se realizarem com a água em cotas menores e consequente menor volume de água.

Em caso de níveis de água muito baixos, poderá mesmo ser necessário subdividir e fazer a movimentação parcial das ilhas em blocos de menor dimensão até o ponto de desmontagem em terra.

Uma vez desmantelada toda a central elétrica flutuante, o resto da infraestrutura associada continua a ser desativada:

- Desmontagem do transformador de potência da subestação;
- Desmontagem da instalação elétrica de BT da subestação e do Posto de Seccionamento, e retirada até o ponto de armazenamento designado. Desconexão da cablagem dos serviços auxiliares, remoção da cablagem BT, desconexão e remoção do equipamento de medição e dos elementos de ligação e proteção;
- Desmontagem da instalação elétrica de MT, parte correspondente à subestação, troço da transição Água-Terra até ao PS, e Posto de Seccionamento; e retirada até ao ponto de armazenamento designado. Em primeiro lugar, serão desmontados os painéis de média tensão do edifício da subestação e os painéis de média tensão do Posto de Seccionamento. A cablagem de alimentação e de controlo será então removida. Para desmontar as linhas subterrâneas, as valas serão abertas e a cablagem será recuperada. As caixas de visita ao longo do trajeto das linhas serão igualmente demolidas;
- Desmontagem da instalação elétrica de AT da subestação, e retirada até ao ponto de armazenamento designado. Remoção de equipamentos elétricos, barramentos e condutores e estrutura metálica;
- Demolição e remoção dos edifícios. Isto inclui o desmantelamento do Posto de Seccionamento, do edifício de controlo da subestação e dos edifícios de O&M;
- Desmantelamento de obras de construção civil. Toda a rede de drenagem, a remoção das fundações e o desmantelamento das estradas (internas e externas) terão de ser removidos.
- Desmantelamento da instalação de ligação à terra e retirada até ao ponto de armazenamento designado;
- Desmantelamento de todas as vedações e retirada até ao ponto de armazenamento designado.

O desmantelamento será concluído com a aplicação de medidas corretivas e operações de recuperação do solo para as condições anteriores à construção da central e das suas infraestruturas.

Antes do início dos trabalhos de desmantelamento, o empreiteiro deve apresentar um programa de gestão dos resíduos que tenciona produzir. Este programa deve indicar a gestão prevista para cada tipo de resíduos, a remoção para aterro e as operações através de um gestor aprovado, indicando sempre o tratamento final a efetuar em cada caso.

3.4 Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS)

3.4.1 Enquadramento

3.4.1.1 Objetivos e dados gerais

De forma complementar e autónoma face ao projeto da central solar flutuante, o projeto global em avaliação inclui, igualmente, um sistema de armazenamento de energia (BESS), com uma potência de 57 MWdc, concebido com o objetivo de aumentar a capacidade de disponibilização de energia por fontes de energia renovável na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP).

O projeto do BESS, apresentado a AIA em fase de anteprojeto, em complemento com o projeto do parque eólico, permite maximizar a utilização do ponto de injeção de 42 MVA na subestação REN de Frades, atribuído no concurso da central fotovoltaica flutuante. Isoladamente, a central solar fotovoltaica apenas permitiria uma utilização da capacidade de injeção de forma parcial (aprox. 20%). A conjugação das tecnologias solar fotovoltaica e eólica, complementada com o sistema de armazenamento em baterias, que permite recuperar a eletricidade eólica que não pode ser injetada na rede (limitada a 42 MVA), permite atingir um fator de capacidade de utilização da capacidade de ligação superior a 50%.

O BESS de Alto Rabagão tem uma potência parametrizada em função da potência das centrais às quais está ligado, com energia disponível para 2 h.

Tabela 3.19 – Dados gerais do BESS

Projeto	Tecnologia de acolhimento	BESS Nominal Potência (MWdc)	BESS Nominal Energia (MWh)
Alto Rabagão	Central Fotovoltaica Flutuante, Parque Eólico e Bateria de Armazenamento	57,03	114,06

Na figura seguinte e desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.60.008.02 apresenta-se a localização deste projeto (ver **Anexo B.6** do **Volume 3**).

Figura 3.56 – Localização do BESS sobre fotografia aérea

3.4.1.2 Critérios de seleção da localização

Os critérios de seleção da localização da instalação são descritos seguidamente:

- Transporte de eletricidade: o local selecionado encontra-se nas proximidades da subestação, permitindo que a eletricidade seja transportada e armazenada perto do ponto de ligação com a rede, reduzindo as perdas elétricas e infraestruturas de transporte de eletricidade (rede MT enterrada). No capítulo 3.2.3.6.6. são listados os critérios de seleção de alternativas de localização para o complexo subestação, armazenamento e edifício de operação e manutenção.
- Características geomorfológicas do terreno: o terreno necessita de ser plano, ou de baixa pendente (até 5%). O local permite a colocação de contentores de baterias e equipamentos de inversores e transformadores.
- Proximidade a infraestruturas de acesso: a existência de acesso à estrada EM520 facilitará o transporte de componentes;
- Ausência de condicionantes ambientais: no âmbito do Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais desenvolvido foram identificadas, mapeadas e classificadas um conjunto muito significativo de condicionantes ambientais. Este estudo permitiu identificar as chamadas "áreas de exclusão" e o trabalho de escolha da localização dos vários elementos de projeto incidiu sobre as demais áreas dentro do buffer da área de estudo. A seleção da localização dos elementos de projeto teve ainda em consideração outros elementos, nomeadamente, a Decisão sobre o pedido de apreciação previa e decisão de sujeição a AIA e o resultado dos

trabalhos de campo entretanto desenvolvidos (levantamento de quercíneas, levantamento arqueológico e o resultado dos trabalhos de monitorização "ano 0" para avifauna, quirópteros e lobo da componente ecologia)..

3.4.1.3 Ligação à rede elétrica

O sistema de armazenamento está ligado à subestação de Alto Rabagão 33/60 kV, por meio de quatro circuitos subterrâneos de média tensão de 33 kV, num barramento coletor de 33 kV. Esses quatro circuitos partem do edifício instalado na plataforma BESS, que agrupa a energia de todas as unidades de armazenamento.

A tensão nominal correspondente à rede interna de Média Tensão ou coletora do parque, é de 30 kV. A rede interna do parque foi projetada para a tensão de serviço de 33 kV, e portanto, este é o valor que se aplica em relação aos cálculos elétricos e com a seleção das tensões atribuídas aos valores dos transformadores (Ur).

Destaca-se que todos os equipamentos e materiais pertencentes à rede interna ou coletora do parque de média tensão e/ou a ela conectados são dimensionados para uma tensão máxima de 36 kV.

3.4.2 Descrição Geral

3.4.2.1 Características principais

O sistema de armazenamento de energia em baterias (BESS) será projetado com potência instalada de 57,03 MWdc e capacidade útil de armazenamento de 114,06 MWh.

A corrente continua de carga e descarga de 1500 Vdc é transposta e elevada para 33 kV em corrente alternada através de uma Unidade de Conversão de Energia (PCU), localizada próxima aos contentores, para chegar ao edifício localizado na mesma plataforma através de seis circuitos enterrados em tubagem. A associação de cada par de contentores com o respetivo PCU, é designada de "ilha".

Do edifício do BESS à subestação Alto Rabagão 33/60 kV, haverá interligação através de quatro circuitos diretamente enterrados.

Na tabela seguinte sintetizam-se as principais características do BESS:

Parâmetro	Valor
Potência total das ilhas	57,03 MWdc
Capacidade das ilhas	114,06 MWh
Número de ilhas	14
Número de contentores de baterias	28
Número de PCUs (transformador e inversores)	14
Potência de cada ilha	4,07 MWdc
Capacidade de cada ilha	8,15 MWh
Capacidade de cada contentor de baterias	4,07 MWh
Temperaturas de desenho dos contentores de baterias	-25 ºC to + 55 ºC
Temperaturas de desenho das PCU	-20 ºC to + 60 ºC

3.4.2.2 Configuração

O Regulamento Europeu CE 1907/2006 de 18 de Dezembro, relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias químicas (Regulamento REACH), tem por objetivo assegurar um elevado nível de proteção da saúde humana e do ambiente e garantir a livre circulação das substâncias no mercado interno da UE – estremes ou contidas em preparações ou em artigos –, reforçando simultaneamente a competitividade e a inovação.

No ponto 3 do Artigo 3º, estabelece-se a seguinte definição: "Artigo: um objecto ao qual, durante a produção, é dada uma forma, superfície ou desenho específico que é mais determinante para a sua utilização final do que a sua composição química".

No âmbito de outro projeto, de outras instalações BESS, o Promotor solicitou esclarecimento à Comissão Europeia, acerca do enquadramento do BESS na diretiva SEVESO, para assegurar que à luz da legislação em vigor, se consideram as baterias como artigos.

De acordo com o exposto, as baterias são consideradas artigos, e neste sentido, a Comissão Europeia pronunciou-se expressamente em resposta à referida consulta através do grupo de Peritos de SEVESO.

Abaixo encontra-se o Extrato da resposta emitida pela CE sobre a classificação de acordo com a Diretiva 2012/18/CE (Diretiva Seveso III) para instalações de armazenamento de energia em grande escala, destacando-se os seguintes pontos:

- Os componentes do BESS são considerados um "artigo" (em vez de substância) e cada um deles cumpre com a certificação CE.
- A carta do Grupo de Trabalho de SEVESO da Comissão Europeia, admite que os componentes do sistema BESS são artigos e, por tanto, estariam isentos do cumprimento da diretiva SEVESO.
- No entanto, manifestam preocupação sobre os potenciais riscos associados aos componentes do sistema BESS e insistem que se regule ou mitigue de alguma forma (ver transcrição do ponto 6 abaixo).

"No que diz respeito à classificação das instalações de armazenamento de energia em grande escala ao abrigo da Diretiva Seveso-III, vários elementos precisam de ser considerados:

1. O objetivo da Diretiva Seveso-III é controlar os riscos de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas, especialmente produtos químicos.

2. Nos termos do artigo 3.º (10), da Diretiva Seveso-III, uma substância perigosa é definida como "uma substância ou mistura abrangida pela parte 1 ou enumerada na parte 2 do anexo I, incluindo sob a forma de matéria-prima, produto, subproduto, resíduo ou intermediário".

3. A Diretiva Seveso-III, no seu artigo 3 (12), prevê também uma definição de "presença de substâncias perigosas", que inclui a presença real ou prevista de substâncias perigosas no estabelecimento, mas também as substâncias perigosas que são razoável previstos podem ser gerados durante a perda de controlo dos processos.

4. Contudo, a Diretiva Seveso-III apenas abrange artigos na medida em que sejam artigos explosivos (ver nota 8 do Anexo I).

5. As baterias de iões de lítio (LIBs) podem ser auto-reativas em determinadas condições, provocando incêndios e/ou explosões. Embora os LIB contenham substâncias (altamente) inflamáveis, que são classificadas como líquidos inflamáveis de acordo com as categorias P5a, P5b ou P5c do Anexo I da Diretiva Seveso-III, tais critérios não são aplicados a substâncias contidas em artigos, exceto para os artigos explosivos que são especificamente mencionados no Anexo I da Diretiva.

6. Embora reconhecendo a necessidade de aumentar o número de instalações de armazenamento de baterias em grande escala para fazer face à eletrificação global necessária para descarbonizar a produção de energia, a Comissão e as autoridades competentes estão conscientes do risco de acidentes induzidos por estas instalações. Este risco deve, portanto, ser gerido de forma adequada para prevenir danos ao ambiente e à saúde humana, evitar efeitos adversos no desenvolvimento futuro e abordar potenciais preocupações do público."

Neste contexto, tanto os critérios de desenho desta instalação, baseados nas especificações globais do Grupo ENEL para este tipo de equipamentos, como a estratégia de mitigação de riscos do Promotor dão resposta a essa preocupação.

A estratégia de mitigação de riscos foi exposta anteriormente à APA pela Endesa em reunião no dia 7 de junho de 2024 e fez-se refletir nas características do projeto abaixo descritas.

O sistema de armazenamento está projetado para ser instalado numa plataforma, com uma área de 9.389 m^2.

A solução adotada utiliza baterias de Lítio Ferro Fosfato instaladas em contentores. Esta composição química apresenta como vantagem principal, além da sua estabilidade térmica e durabilidade do ciclo de vida, a menor perigosidade e as consequências resultantes de um incêndio que são reduzidas quando comparado com baterias com outras composições químicas devido aos gases que podem ser libertados. Além disso, os contentores estarão localizados ao ar livre, minimizando o risco de explosão e incêndio.

Será mantida uma distância de, pelo menos 3 m entre contentores, cumprindo com as indicações da norma NFPA 855. Como medida de reforço adicional para evitar a propagação e escalada do incêndio para outros contentores e para fora da vedação, optou-se por aumentar a distância para pelo menos 5 m entre os contentores e a vedação da instalação. Assim, este desenho permite cumprir com as especificações técnicas do Promotor e com a norma NFPA 855, de forma ainda mais conservadora.

De facto, a experiência do promotor em outros projetos indica que, segundo os respetivos estudos de risco, o cumprimento do requisito de 5 m à vedação permite evitar acidentes fatais.

No que diz respeito à largura das vias e raios de curvatura, o desenho da instalação permite cumprir com o que está definido na legislação nacional (Portaria 1532/2008), bem como, especificações técnicas do Promotor.

De acordo com a legislação em Portugal, o Artigo 49.º do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, estabelece para instalações de produção e armazenamento de energia elétrica a obrigação de proceder à gestão de combustível numa faixa envolvente com uma largura padrão de 100 m, podendo os programas sub-regionais de ação, em casos devidamente justificados, e em função da perigosidade e do risco de incêndio rural, definir faixas de largura até 50 % superior ou inferior à estabelecida.

3.4.2.3 Tecnologia de lítio ferro fosfato

O sistema de baterias (células, módulos e racks) está alojado em recipientes com resistência adequada ao fogo e adequadamente protegido por um sistema de deteção e extinção de incêndios.

Os contentores de baterias deverão manter a temperatura ambiente correta para o funcionamento do sistema.

O sistema de armazenamento é também constituído pelos dispositivos de gestão de energia e energia do sistema de baterias e pela conexão à rede elétrica nacional:

- Sistema de conversão bidirecional CC/CA (PCS);
- Transformadores de potência Média Tensão (MT) / Baixa Tensão (BT);
- Quadros de potência de MT;
- Sistema local de gestão e controle de montagem de baterias (*Battery Management System* "BMS");
- Sistema local de gestão e controle de plantas integrado (*Plant* SCADA);
- Equipamentos elétricos (quadros elétricos, transformadores) para conexão à rede elétrica nacional.

3.4.2.4 Componentes principais

As componentes principais do projeto do BESS são:

- Baterias;
- Unidades de conversão de potência;
- Bloco de potência;
- Medição de energia elétrica;
- Edifícios;
- Sistema de controlo do BESS;
- Operabilidade das instalações;
- Instalações de segurança e vigilância;

<u>Baterias</u>

A conceção da instalação baseia-se em módulos de bateria padrão, encapsulados em contentores equipados com sistemas de proteção contra incêndios e de ar condicionado. Estes contentores terão 10 linhas individuais operando a 1500 V e 306 A, no máximo.

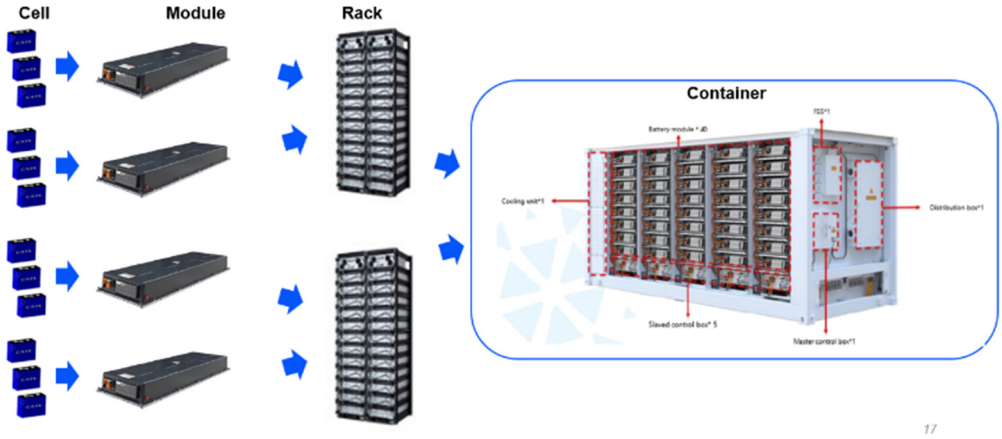


Figura 3.57 – Composição típica dos contentores de baterias

Unidades de conversão de potência

A Unidade de Conversão de Potência (*Power Conversion Unit* ou PCU) será o equipamento encarregado de transformar a corrente contínua em corrente alternada (e vice-versa, pois é um sistema bidirecional) e de adaptar o nível de tensão para a interligação com a rede de 33 kV. Este equipamento terá, portanto, eletrónica de potência, transformadores, proteções (tanto para corrente contínua, como para corrente alternada) e um sistema de controlo.

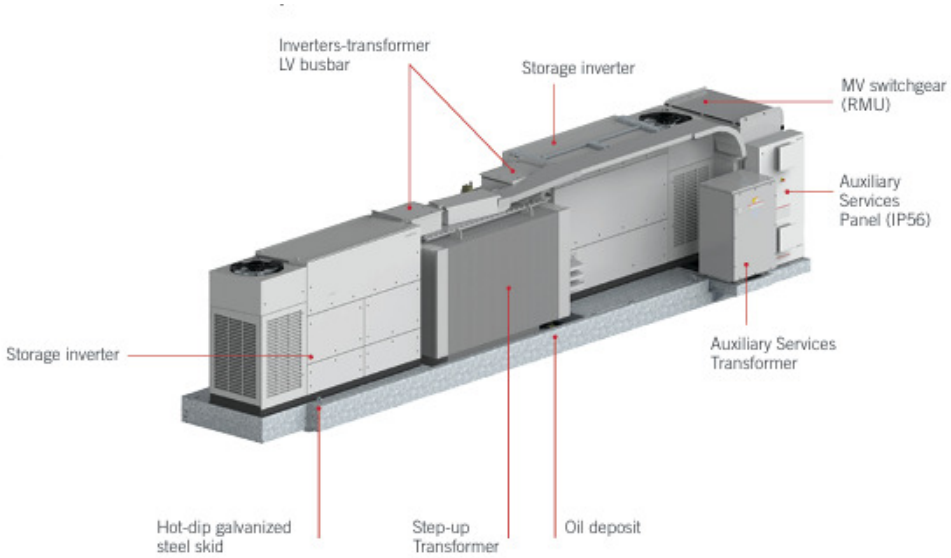


Figura 3.58 – Unidade de Conversão de Potência

Ilha de potência

Cada ilha de potência é composta por dois contentores de baterias e uma PCU. Estas ilhas constituem uma unidade modular que se repete na plataforma BESS.

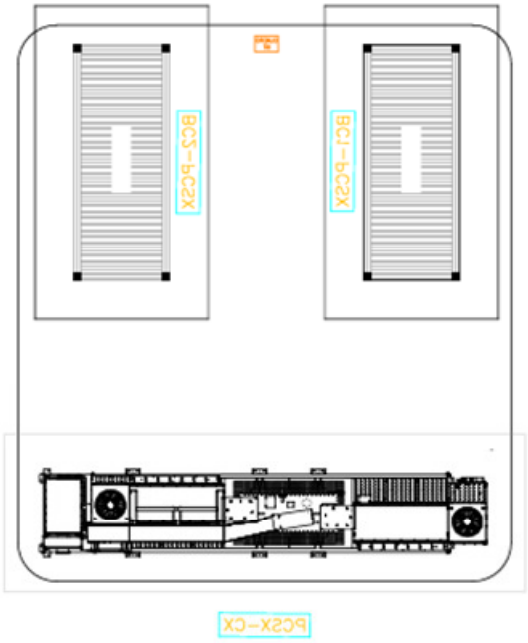


Figura 3.59 – Ilha de Potência

Medição de energia elétrica

Como parte do processo de conversão de energia, a informação sobre os valores de tensão, corrente e SOC (*State of Charge*) das baterias é um *input* constante a ser transmitido aos inversores. A rede de MT é também monitorizada (tensão, corrente, frequência, ângulo, etc.) de modo a poder injetar ou absorver energia de forma síncrona.

Os pontos de regulação de energia a injetar/absorver pelas baterias e os necessários para cumprir dois códigos da rede (injeção/absorção de energia reativa, LVRT, HVRT, etc.) serão fornecidos pelo controlador (Power Plant Controller - PPC) da central, que está em comunicação contínua com o operador da rede. A medição da energia elétrica será, portanto, registada no SCADA da subestação.

A medição da energia elétrica será, portanto, registada no SCADA da subestação.

Edifícios

A E-HOUSE é definida como um conjunto pré-fabricado, testado em fábrica, com invólucro autoportante (um ou mais módulos), que alberga os quadros elétricos de baixa tensão, os painéis metálicos blindados de média tensão, os armários de comando e controlo bem como os serviços auxiliares correspondentes. Haverá também um grupo eletrogéneo de emergência para a alimentação em baixa tensão dos serviços auxiliares.

Na plataforma do BESS existirão dois edifícios, um a norte e outro a sul.

Os dois edifícios do BESS são pré-fabricados como uma E-House, com 4 módulos de 2,35 x 12,50 x 4,06 metros.

O edifício do BESS localizado a sul da plataforma terá: 2 módulos ocupados pelos armários MT e serviços auxiliares e os outros dois módulos ocupados pelos armários de controlo e comando.

Todos os equipamentos principais e/ou auxiliares serão instalados no edifício, prontos para ligação Plug&Play.

O edifício localizado a norte irá apoiar a gestão e operação dos sistemas BESS.

O E-House pode ser colocado sobre uma estrutura de suporte a uma certa altura acima do nível do solo ou sobre uma fundação de betão para a manter a poucos passos do solo, o que deverá ser especificado em fase de projeto de execução.

O Empreiteiro deverá seguir os requisitos de projeto do Promotor, desenvolvendo um modelo estrutural abrangente, para avaliar completamente o comportamento da estrutura de suporte em condições sísmicas.

Os materiais e acabamentos serão definidos pelo fabricante, de acordo com as instruções do Promotor

Sistema de controlo do BESS

A gestão de carga/descarga das baterias será efetuada modulando a eletrónica de alimentação da PCU. Para tal, os suportes das baterias são monitorizados em tempo real mediante o Battery Management System (BMS) em comunicação com o Power Plant Controller (PPC) e SCADA.

Operabilidade das instalações

A instalação está concebida para funcionar automaticamente, com as PCUs a gerir o fluxo de energia com base na produção solar, pontos de ajuste da rede e estado da bateria. No caso de serem necessários trabalhos de manutenção, todo o equipamento dispõe de meios de desconexão associados (comutadores de MT para os inversores, interruptores de rutura de carga para as baterias) para que possam ser acedidos em segurança.

Instalações de segurança e vigilância

É necessário implementar um sistema de segurança nas instalações, tanto para a vigilância dos equipamentos como para a segurança das pessoas.

O sistema de segurança incluirá uma televisão de circuito fechado que cobrirá energia ilha de potência e os acessos à instalação. Para a vigilância será utilizado um sistema de câmaras térmicas que, através de um software de análise de dados, dará os alarmes ao operador de segurança.

O sistema de segurança deve ser instalado e mantido por uma empresa de segurança creditada.

3.4.3 Projeto elétrico

O projeto elétrico é composto por 3 componentes:

- Rede elétrica de baixa tensão;
- Rede elétrica de média tensão; e
- Sistema de conexão à terra.

Rede elétrica de baixa tensão

Os contentores de baterias estão interligados com a PCU correspondente à sua ilha de potência de Baixa Tensão.

As linhas de cada contentor passarão por condutas internas dentro do contentor, recolhendo assim energia dos diferentes módulos de bateria.

Durante o restante percurso, desde as baterias até à entrada dos inversores e desde a saída do transformador até ao edifício localizado a sul, os cabos passarão por valas subterrâneas enterradas em tubo.

Estas linhas terão fusíveis na ligação do inversor, bem como proteção contra sobretensão. A ligação entre os inversores e os enrolamentos de baixa tensão de dois transformadores deve ser pré-cablada pelo fabricante do PCU.

A instalação da cablagem seguirá sempre as normas eletrotécnicas. A cablagem de corrente contínua será feita com cabo de cobre com isolamento de polietileno interligado, do tipo 1.5/1.8 kV DC e isolamento XLPE.

Prevê-se uma extensão total de valas de cabos de 1.170 m.

As valas-tipo podem ser observadas no desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.60.006.01 BESS SECÇÕES DOS PERFIS DE VALAS DE CABOS.

Rede elétrica de média tensão

A ligação dos transformadores de MT terá um painel de proteção de transformadores incluída na PCU, bem como dois painéis de linha (de entrada e de saída). As diferentes PCUs serão interligadas para formar circuitos baseados na sua localização que terminarão um painel de linha dentro do edifício localizado a sul.

A instalação da cablagem seguirá sempre as normas eletrotécnicas. A cablagem de média tensão será realizada com cabo de alumínio RH5Z1 18/30 kV com isolamento dielétrico seco diretamente enterrado/em tubo, depositado no fundo de valas-tipo, sobre leito de areia.

Os mesmos tipos de cabos serão também utilizados para a interligação do edifício do BESS e da subestação.

As valas-tipo podem ser observadas no desenho GRE.EEC.D.21.PT.P.17252.60.006.01 BESS SECÇÕES DOS PERFIS DE VALAS DE CABOS.

O aparelho de distribuição de MT do sistema BESS localizado no edifício localizado a sul deve ter seis (6) alimentadores de MT, cada um dos quais ligado a um circuito BESS, um (1) painel de serviços auxiliares e dois (2) painéis de linha.

Esta configuração deve ser distribuída o mais simetricamente possível em dois barramentos.

Os painéis de MT para BESS serão dimensionadas para funcionar a 50 Hz e 36 kV de tensão de isolamento. Os elementos de corte dos painéis devem ser, no mínimo, 630 A calibre

Sistema de conexão à terra

Será garantida uma rede da terra equipotencial com um baixo valor de resistência para garantir a segurança e o cumprimento das normas eletrotécnicas. Para o efeito, está prevista a instalação de anéis de ligação à terra em cada PCU, formando uma rede de 10x10 m, bem como a instalação de um condutor de cobre nu no fundo das trincheiras da secção 50 mm^2.

Se o valor de resistência ao solo ainda for excessivamente elevado, está previsto instalar piques de ligação à terra distribuídos pela instalação.

3.4.4 Projeto de construção civil

O projeto de construção civil do BESS, desenvolvido ao nível de um anteprojeto, inclui os seguintes elementos:

- Vedações e portões;
- Plataforma e acessos;
- Fundações; e
- Drenagem.

Vedações e portões

Será construída uma vedação perimetral para a instalação do BESS.

A instalação BESS será vedada do exterior do projeto solar fotovoltaico flutuante híbrido, pelo que a plataforma BESS terá um portão de acesso para veículos, um portão pedonal de acesso principal e um portão pedonal de acesso secundário para impedir o acesso não autorizado.

As características das vedações serão as seguintes:

- Malha de arame de aço galvanizado quadrada de 50 x 50 x 2,6 mm
- Altura de 2,5 metros.
- A vedação deverá estar adequadamente equipada com letreiros que alertem sobre a presença de perigo elétrico;

- Espaço livre horizontal de 3 m livre de perigos, estruturas ou qualquer elemento que permita escalar ao redor da vedação do BESS;
- Fixação no solo por poste em aço galvanizado, através de uma base de betão de 40 x 40 x 60 cm;
- A vedação ou a malha de arame não terão qualquer elemento cortante ou pontiagudo no seu topo.

As escavações para as fundações dos postes serão executadas ao longo do alinhamento da vedação, pois os postes intermédios serão executados a 3,50 m de distância dos postes centrais, e a distância entre o poste central e o poste de tensão seráde 3,50 m.

As dimensões da escavação da fundação devem ser de um cilindro de dimensões de 50 cm de diâmetro por 40 cm de profundidade para todos os tipos de poste, com exceção do poste central principal, que deve ter um diâmetro de 60 cm por 40 cm.

Os solos da escavação das fundações dos postes serão reutilizados para recobrimento dos solos na envolvente direta, após fixação dos postes.

O betão a ser usado em fundações será do tipo C20/25.

No que se refere aos portões:

- O portão de entrada principal terá uma largura de 7,00 m, e uma altura de 2,5 m;
- O portão principal deverá conter uma porta para pedestres em toda a altura da vedação;
- O portão secundário deve ser uma porta para pedestres de emergência, complementando o portão de entrada principal.

Plataforma e acessos

A plataforma BESS terá uma cota máxima de +996,92, a partir da qual cairá em sentido norte-sul com uma inclinação de -2,00% até a cota +994,80. Estas cotas serão revistas no projeto de construção para que se possam reduzir a afetação no terreno.

Antes do movimento de terras, deve-se proceder à limpeza da superfície da parcela que será ocupada pelo movimento de terras da plataforma. Uma vez executada a limpeza, serão realizados os cortes e aterros sobre o material subjacente. Para a execução dos taludes, considera-se uma inclinação de 1H:1V para os taludes de escavação e de 3H:2V para o aterro. No projeto de construção serão considerados elementos de contenção e verticalização dos taludes para reduzir o efeito do declive.

Por cima será aplicada uma camada de gravilha de 20 cm de espessura que deve ser colocada em toda a extensão da plataforma.

As vias internas principais terão uma largura mínima de 6,00 m, enquanto as vias secundárias terão 4,00 m de largura mínima. Em relação à vedação perimetral, será respeitada uma distância mínima de 5,00 metros a partir das vias internas.

Fundações

Propõe-se uma fundação tipo laje de betão C25/30 sobre a qual os equipamentos serão instalados. Esta laje será construída sobre uma camada de betão ligeiro (C12/15), que servirá como transição entre o fundo de apoio da fundação e a laje estrutural.

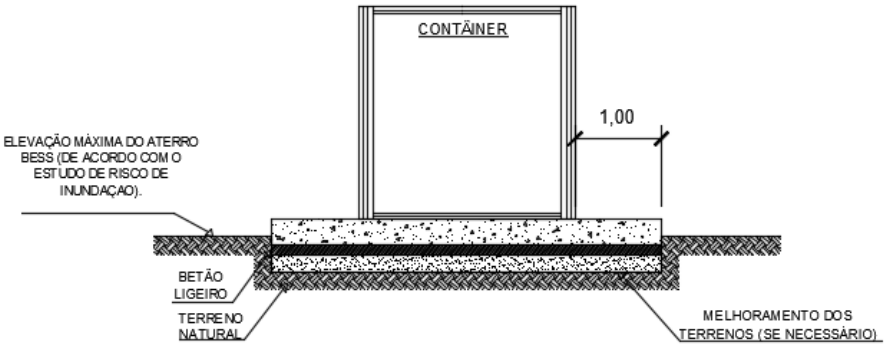


Figura 3.60 – Detalhe das fundações dos contentores

Drenagem

Para a drenagem da plataforma da BESS, propõe-se a colocação de valas perimetrais de terra batida compactada para direcionar a água até os pontos de descarga.

A drenagem interior será composta por uma rede de canalizações tipo dreno de HDPE interconectadas através de caixas de visita, com caixas de ventilação localizadas na cabeça da rede

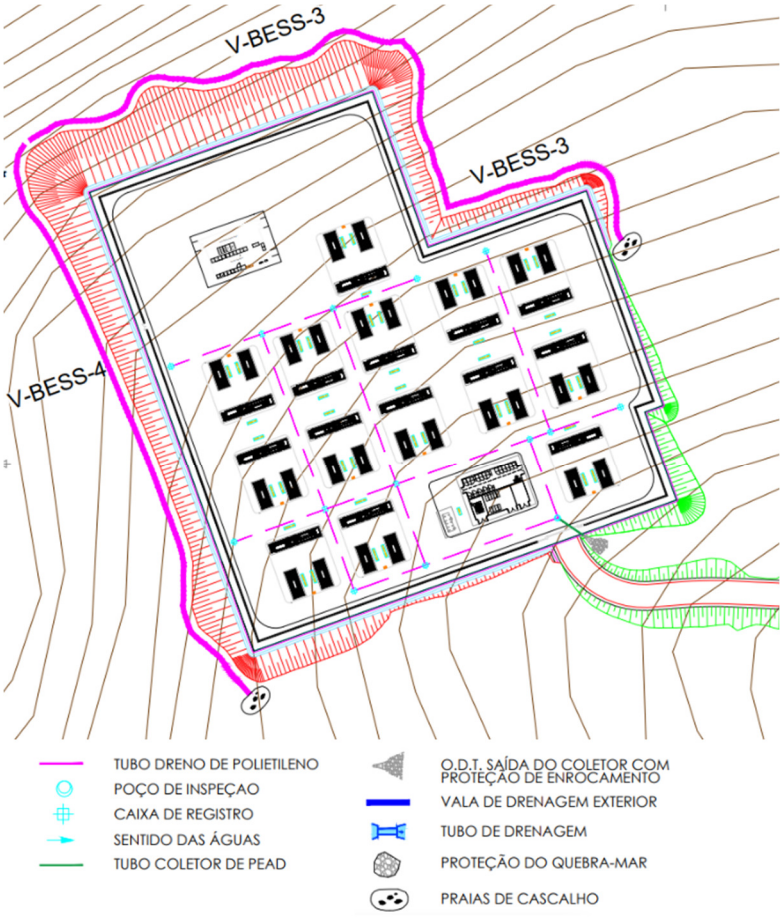


Figura 3.61 – Drenagem da plataforma do BESS

3.4.5 Sistemas de segurança

Os sistemas BESS são desenhados para armazenamento de energia em contentores fechados, devendo estar preparados para mitigar os risos associados a esta atividade. Os principais riscos identificados, prendem-se com a deflagração de incêndios que poderiam provocar a libertação de gases nocivos à saúde humana.

Estes riscos estão associados ao fabrico dos equipamentos (defeito de fábrica), mas também à ação humana (má execução por parte do instalador).

Como forma de mitigar estes riscos, apresentam-se abaixo os sistemas de deteção e atuação projetados para que, na eventualidade de alguma ocorrência, sejam acionadas com celeridade as medidas de alerta e atuação.

3.4.5.1 Sistema anti-incêndio

Para proteger a instalação contra incêndios, as especificações do Promotor requerem várias camadas de proteção, conforme a seguir se descreve.

Prevenção e mitigação

É feita uma seleção de componentes (Células, Módulos, Racks, BMS) certificados de acordo com as normas de segurança desenvolvidas para aplicações industriais da tecnologia de Iões de Lítio. Através de ensaios destrutivos são verificadas as características dos componentes de não gerar chama e não propagar vestígios térmicos em caso de abuso são testados:

- Célula eletroquímica certificada de acordo com o teste de segurança de acordo com a norma UN 38.3.
- Rack de baterias testado de acordo com a norma IEC 62619, UL9540A (validação de não propagação de fuga térmica).
- Contentor de bateria concebido e certificado de acordo com a norma IEC 62933.

Sistema de deteção e extinção

Em caso de incêndio, o equipamento deve detetá-lo e dispor dos sistemas necessários para o proteger e extinguir o fogo o mais rapidamente possível, evitando danos no equipamento.

O sistema de deteção/extinção deverá ser instalado em cada sala de baterias/contentores, e terá um sistema de deteção de gás e incêndio e um sistema de extinção de gás inerte/aerossol para detetar rapidamente (remotamente) avarias graves, iniciar procedimentos de segurança e extinguir incêndios na ignição.

Terá um painel de controlo de incêndio independente específico de acordo com a EN54.

O sistema de deteção e extinção de incêndios de cada contentor BESS deve incluir:

- Instalação de uma central em cada um dos contentores, integrará em CRA (Central Recetora de Alarmes).
- Ventilador de extração e/ou painéis anti-deflagração para evitar a acumulação de misturas explosivas e/ou libertar para uma posição segura a sobrepressão devido a uma explosão, minimizando os efeitos deste evento.
- Detetores de gases inflamáveis.
- Detetores de fumo e calor.
- Sistema automático de extinção por aerossol ou gás inerte.

Confinamento e prevenção de explosão

A separação espacial (compartimentação) dos contentores das baterias define uma distância de pelo menos 3 m de outros equipamentos para evitar a propagação do fogo, conforme recomendado pela NFPA 855 ou outras normas conhecidas.

Além disso, é definido uma distância 5 m da vedação para reforçar o confinamento de um eventual incêndio e evitar a propagação para fora do limite da instalação, com base em estudos internos de riscos realizados noutras referências.

Aplicação de camadas de segurança

A aplicação de camadas de segurança funciona da seguinte forma:

- Em caso de anomalia, o sistema BMS desliga o componente afetado pela falha, comandando a intervenção de um interruptor de desconexão.
- A adoção de fusíveis garante a proteção contra curto-circuitos externos.

Se a fuga térmica se iniciar:

- Os componentes do sistema de baterias são selecionados e testados para prevenir e limitar a fuga térmica, em particular a ignição e a propagação de chamas (testes de acordo com as normas UL 1973, IEC 62619, UL9540A). A célula danificada pode ainda gerar gás (ventilação);
- Sistema de deteção de incêndio e gás para desconexão do sistema;
- Libertação de aerossol ou gás inerte para extinguir um incêndio (principalmente incêndios que não sejam de lítio);
- Dispositivos anti-explosão (ventilador de extração ou painéis de deflagração);
- Não propagação de fogo entre racks por design adequado;
- Distâncias de segurança adicionais entre contentores.

3.4.5.2 Sistema de segurança anti-invasão

Cada contentor é equipado com um sistema anti-invasão sustentado no controlo de abertura de portas. O sistema é constituído por contatos magnéticos e relés auxiliares e integrará uma série de lógicas de funcionamento e de intervenção:

- Ao abrir uma das portas, ativar-se-á um alarme de invasão;
- O alarme de invasão desaparecerá quando o operador autorizado fechar a porta e reativar o comando de alarme externo;
- Se a porta for aberta por pessoas não autorizadas o alarme ativa-se podendo ser posteriormente reiniciado remotamente.

Todos os alarmes serão revistos pelo programa SCADA mediante um sistema de controlo.

3.4.5.3 Sistema anti-roedores

O sistema anti-roedores deve ser concebido e dimensionado de acordo com as dimensões do espaço e incluir, em especial, no compartimento dos cabos (todos os tipos) e no compartimento da PCU, pelo menos o seguinte equipamento:

- BLACK TERRIER ou unidade de controle de tipo similar para a programação e controle de frequência media do sistema;
- TERMINAIS DIFUSORES DE FREQUENCIA MEDIA BLACK TERRIER ou similares, completos com acessórios para apreensão;

- O sistema de deteção anti roedores deverá ter um contacto de tensão livre de alarme para o controle da cabine sistema RTU / PLC representativo de: falha do sistema anti roedores (tanto dos sensores como da unidade de controle).

3.4.6 Principais atividades por fase do projeto

3.4.6.1 Fase de construção

Os trabalhos de construção terão início após a obtenção de todas as licenças e autorizações necessárias para iniciar as obras pelas autoridades competentes. A duração da obra do BESS é estimada em aproximadamente sete meses.

A atividade construtiva do BESS encontra-se organizada nas seguintes atividades:

- Instalação de estaleiro – o BESS não será dotado de estaleiro próprio, visto que irá utilizar o estaleiro de apoio previsto para a subestação do projeto fotovoltaico flutuante;
- Trabalhos de terraplanagem, execução de acessos e fundações;
- Instalação de plataforma;
- Construção da rede de terras;
- Instalação de vedação e portões de acesso;
- Escavação e abertura de valas para instalação das redes de baixa e média tensão;
- Execução de acessos internos (desde a vedação do BESS ate ao interior, correspondendo aos caminhos para os equipamentos).
- Drenagem pluvial;
- Construção de edifícios;
- Instalação de Unidades de Conversão de Potência;
- Montagem de quadros elétricos, armários e quadros de MT e equipamentos de baixa tensão;
- Instalação de baterias;
- Colocação, instalação e ligação de cablagem (BT e MT);
- Instalações auxiliares (proteção contra tensões, proteção contra o fogo, vigilância, segurança física, etc);
- Testes e colocação em funcionamento.

3.4.6.2 Fase de exploração

A operação de um sistema BESS é altamente automatizada e envolve uma gestão integrada da energia armazenada e descarregada. O objetivo principal é maximizar a eficiência, estabilidade e rentabilidade do sistema.

As baterias, localizadas em cada um dos contentores que compõem o sistema BESS, têm um sistema local de gestão e controle de montagem de baterias (*Battery Management System* "BMS"), focado na supervisão e proteção de cada célula ou módulo individual. Num nível superior, o sistema de gestão de energia (*Energy Management System*, "EMS") é responsável pela supervisão e controlo global do BESS. Faz a gestão de como a energia armazenada é utilizada, coordenando a interação entre o sistema de baterias, as fontes de produção de energia (eólica e solar) e a rede elétrica.

Embora a maior parte da operação seja automatizada, técnicos especializados podem intervir para realizar atividades distintas, como por exemplo:

- **Manutenção preventiva**: Verificar e substituir componentes, como módulos de baterias ou sistemas de refrigeração.
- **Diagnóstico e reparação**: Responder a falhas ou anomalias identificadas pelo EMS.
- **Atualização de software**: Melhorar algoritmos de controlo e monitorização.

A monitorização do sistema em tempo real, será feita remotamente através do EMS. Esta monitorização permitirá acompanhar parâmetros como: o estado de carga (SoC), temperatura das baterias, e eficiência do sistema. Possibilitará também ajustar as estratégias operacionais conforme as condições da rede ou previsão meteorológica.

Inspeções regulares serão realizadas para atividades de manutenção preventiva e intervenções em casos de falha identificadas pelo EMS. Serão realizadas inspeções físicas dos módulos de baterias, sistema de refrigeração e cablagem e realizados testes de funcionamento para avaliar a resposta do sistema a cenários simulados.

Face às características da instalação, não haverá pessoal em permanência diária.

3.4.6.3 Fase de desativação

A desativação ou desmantelamento do BESS implicará a realização das seguintes atividades:

- Desmontagem de Unidades de Conversão de Potência e baterias;
- Desmontagem da instalação elétrica de BT e transferência para o local de armazenamento designado. Desconexão de cablagem de serviços auxiliares, remoção de cablagem de BT, desconexão e remoção de equipamentos de medição e elementos de ligação e proteção;
- Desmontagem da instalação elétrica de MT e remoção para local de armazenamento designado. Primeiro serão desmontados os painéis de média tensão do edifício da subestação e os painéis de média tensão do edifício do BESS. Os cabos de alimentação e de controlo serão depois removidos. Para desmantelar as linhas subterrâneas, será recuperada a cablagem

presente nas valas de cabos. As caixas de derivação ao longo do traçado das linhas também serão demolidas;

- Demolição e remoção de edifícios. Isto inclui o desmantelamento dos dois edifícios do BESS;
- Desmantelamento de obras de construção civil. Toda a rede de drenagem, a remoção das fundações e o desmantelamento das estradas (internas e externas) terão de ser removidos;
- Desmantelamento da instalação de ligação à terra e retirada até o ponto de armazenamento designado;
- Desmantelamento de todas as vedações e retirada até o ponto de armazenamento designado.

O desmantelamento será concluído com a aplicação de medidas corretivas e operações de recuperação de solos às condições anteriores à construção do BESS e das suas infraestruturas.

Antes de iniciar os trabalhos de desmantelamento, o empreiteiro deverá apresentar o programa de gestão de resíduos que pretende desenvolver. Este programa deverá indicar a gestão prevista para cada tipo de resíduo, transferência para aterro e operações através de gestor homologado, indicando sempre o tratamento final a realizar em cada caso.

3.5 Parque eólico

3.5.1 Descrição geral das infraestruturas avaliadas

O parque eólico será composto por 12 turbinas eólicas, sendo uma delas de reserva, modelo NORDEX N175/6.X ou similar, com um rotor de três pás de 175 m de diâmetro, com uma altura de hub de 112 m, regulado por um sistema de controlo do ângulo de inclinação e com um sistema de orientação ativo, disposto de acordo com a configuração do terreno, tendo em conta as condições técnicas e toda a regulamentação aplicável.

Este modelo de aerogeradores é disponibilizado no mercado com um intervalo de potência nominal de entre os 3 MW e os 6,8 MW, com características técnicas e dimensões semelhantes entre os diferentes modos de funcionamento. Para o padrão de velocidades de vento registado no local, determinou-se que a potência nominal adequada seria a de 4,5 MW.

De modo a alcançar-se a potência objetivo de cerca de 49,5 MW, serão necessários 11 aerogeradores de 4,5 MW. Atualmente, o projeto conta com 12 posições, incluindo-se entre as quais uma posição de reserva.

O acesso às instalações do parque far-se-á a partir de diferentes pontos das estradas M520 e CM1035.

O sistema elétrico do parque eólico tem a sua origem no gerador instalado em cada nacele da turbina, cuja finalidade é transformar a energia mecânica proveniente do rotor da turbina eólica em energia elétrica.

A energia elétrica produzida pelo gerador, sob a forma de corrente alternada trifásica a 50 Hz, com uma tensão de 690 V, depois de convertida nos inversores instalados no interior da máquina, será elevada a 33 kV através de um transformador 0,690/33 kV instalado no interior do aerogerador.

As turbinas eólicas serão ligadas à SE Alto Rabagão através da rede de média tensão e em paralelo seguem as linhas de comunicação do parque.

Na figura seguinte consta o enquadramento geográfico do parque eólico em estudo.

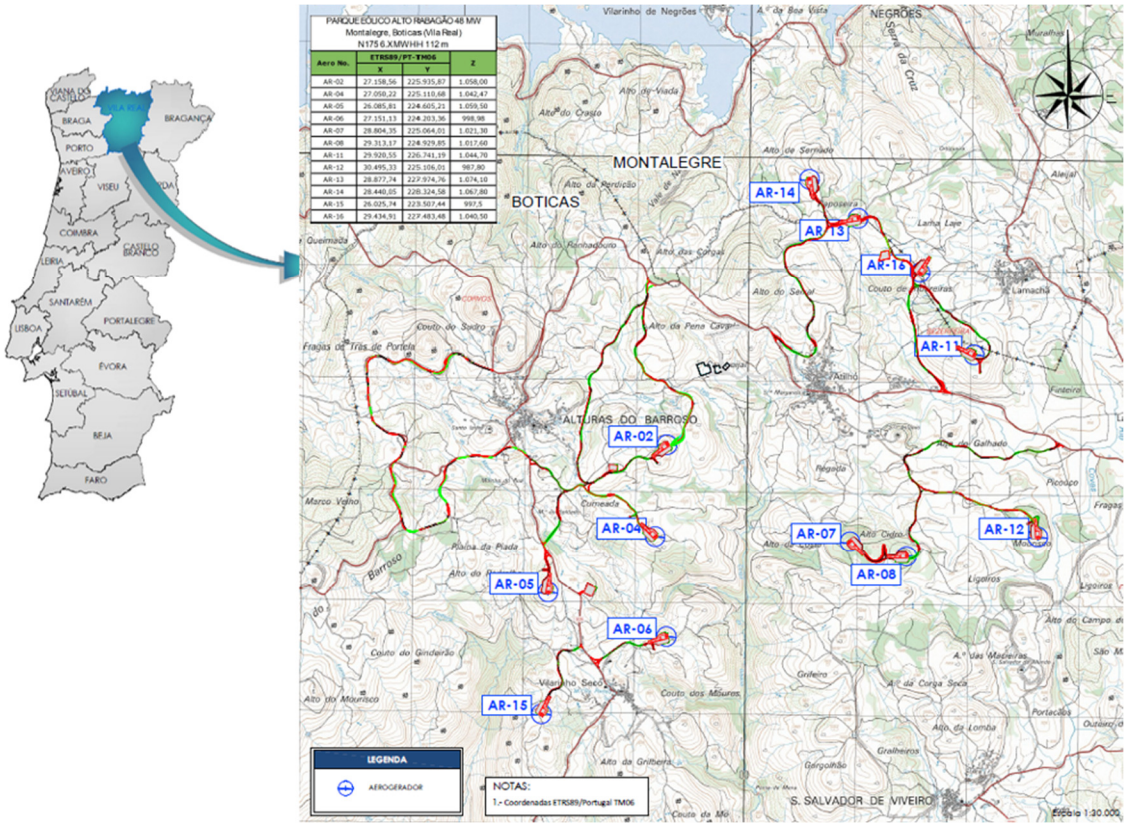


Figura 3.62 – Enquadramento do parque eólico em estudo

3.5.2 Composição do parque eólico

3.5.2.1 Características técnicas

Os elementos a seguir apresentados foram extraídos da Memória Descritiva do Projeto do parque eólico do presente estudo.

O parque eólico é composto por:

- 11 (mais 1 de reserva) Turbinas eólicas ou aerogeradores;
- Acessos ao parque eólico;

- Plataformas de montagem;
- Fundações em betão armado;
- Rede de drenagem;
- Valas de cabos;
- Linha elétrica subterrânea de média tensão;
- Estaleiro e parque de materiais.

3.5.2.2 Aerogerador

O parque eólico será composto por 11 aerogeradores, mais 1 de reserva, com os quais se transforma a energia eólica em energia elétrica. Estes equipamentos são constituídos por um rotor (pás e nacele), gerador elétrico, torre de suporte, equipamento de regulação e controlo, transformadores, cablagem, dispositivos de medição e sistema de comunicação. As características dos aerogeradores previsos constam na tabela seguinte.

Tabela 3.20 – Características gerais dos aerogeradores

Unidades de turbinas eólicas	11 + 1 (reserva)
Fabricante	Nordex
Modelo	N175/6.X MW
Potência unitária (MW)	4,5
Tensão de produção (kV)	33
Frequência da rede elétrica (Hz)	50
Altura do hub (m)	112
Diâmetro do rotor (m)	175
Número de pás	3
Torre	Aço
Comprimento das pás (m)	85,7
Velocidade de rotação do rotor (rpm)	10,0
Velocidade do vento para potência nominal (m/s)	Aprox 11,5 ~~m/s~~
Velocidade do vento de início de funcionamento (m/s)	3
Velocidade do vento para paragem do aerogerador (m/s)	20

Cada aerogerador é constituído por uma turbina composta essencialmente por um rotor com 3 pás aerodinâmicas e um *hub* ao qual estão ancoradas, uma caixa de velocidades e um gerador elétrico situado no topo de uma torre tubular cónica ancorada numa base de betão armado.

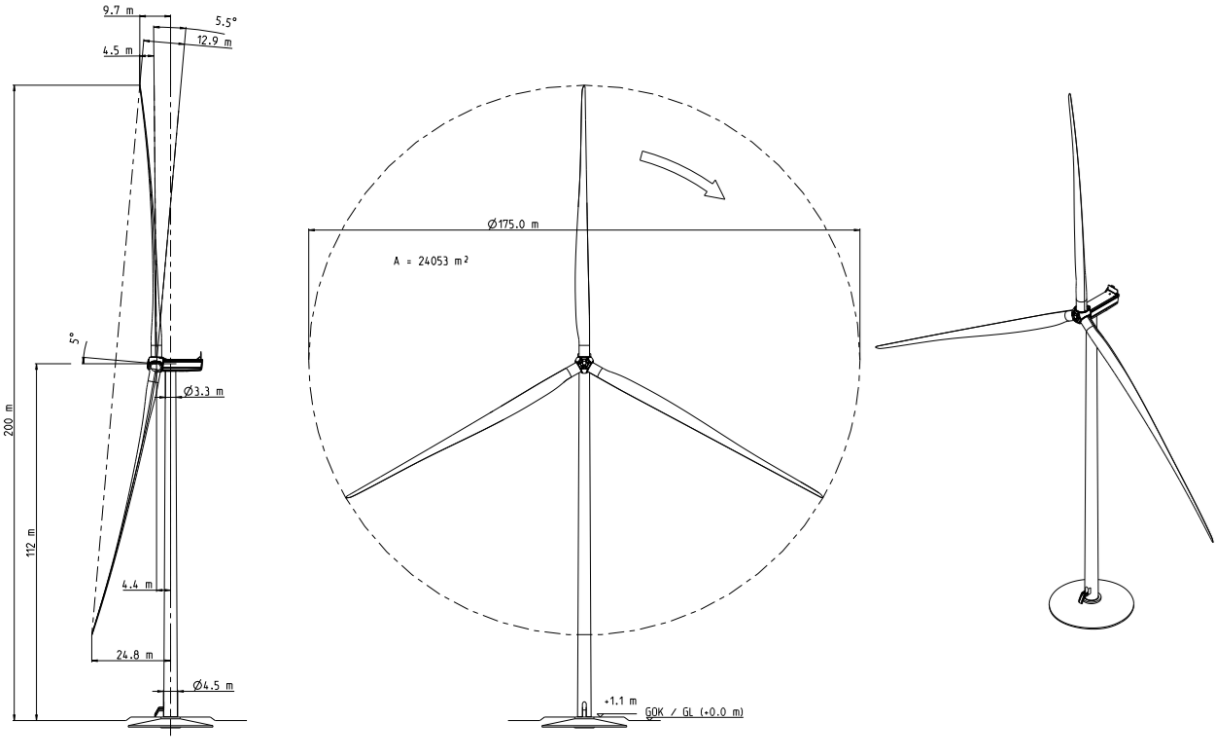


Figura 3.63 - Esquema geral do aerogerador tipo a instalar

A turbina tem um rotor de três pás posicionado a favor do vento, com velocidade e ângulo de inclinação das pás variáveis. Além disso, possui um sistema de guinada ativo para orientar a turbina na direção do vento predominante em qualquer momento.

Todos os elementos mecânicos e elétricos estão localizados no interior de uma nacele disposta na coroa de orientação da torre. A nacele atua como uma proteção que isola todos os mecanismos dos agentes externos, reduzindo a transmissão de ruídos e vibrações para o exterior.

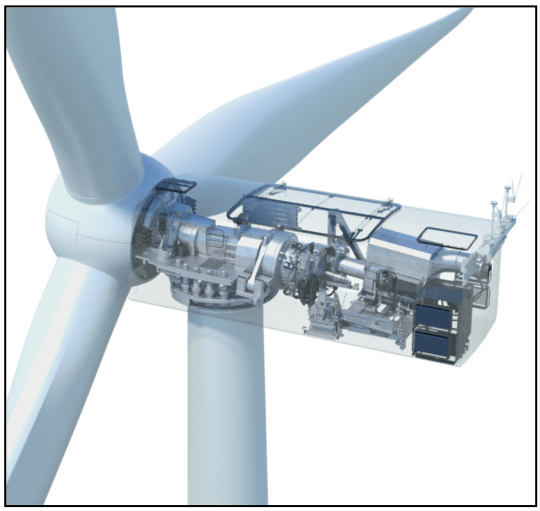


Figura 3.64 – Distribuição típica do equipamento na nacele

Cada aerogerador será ligado individualmente ao seu posto de transformação de 0,69/33kV, integrado na estrutura de cada aerogerador, localizado na nacele ou na base da torre.

Rotor

O rotor da turbina eólica é constituído por três pás a 120° e está ligado ao *hub* por meio de rolamentos. As pás são controladas pelo sistema de controlo de inclinação por microprocessador, de modo que, com base nas condições de vento prevalecentes, as pás sejam continuamente posicionadas para otimizar o ângulo de inclinação.

O *hub* ao qual as pás são fixas por meio de rolamentos é feito de ferro fundido nodular. Suporta as três pás e transfere a força de reação das pás para o eixo principal.

As pás são feitas de fibra de carbono e epóxi reforçadas com fibra de vidro. Cada pá é constituída por duas lâminas ligadas a uma viga de suporte. Uma raiz feita de inserções de aço especial une a pá ao seu rolamento. O rolamento da pá é um rolamento de esferas de 4 pontos de contacto aparafusado ao *hub*.

Eixo principal

O veio principal transmite a potência ao gerador através da caixa de velocidades.

O eixo é feito de aço forjado e tem um orifício longitudinal central para acomodar as mangueiras hidráulicas e os cabos de controlo do sistema de mudança de passo.

Gerador elétrico

Consiste num gerador de indução assíncrono trifásico com um rotor em gaiola que está ligado à rede através de um conversor à escala real.

A caixa do gerador permite que o ar de arrefecimento circule no interior do estator e do rotor. A troca de calor ar-água tem lugar num permutador de calor externo instalado no topo do gerador.

Transformador de média tensão

O transformador de média tensão é um transformador ecológico, auto-extinguível, de resina fundida a seco. Os enrolamentos são ligados em triângulo no lado da alta tensão, exceto se for especificada outra ligação. Está localizado na parte de trás da nacele num compartimento separado.

Sistema de travagem

O travão principal da turbina é aerodinâmico. A turbina é travada pela rotação completa das pás, sendo que cada pá roda individualmente através de um acumulador hidráulico individual para cada pá.

Além disso, a turbina eólica está equipada com um travão de disco mecânico no veio de alta velocidade da caixa de velocidades com um sistema hidráulico. Este só é utilizado como travão de estacionamento e quando se ativam os botões de paragem de emergência.

Unidade de controlo

Uma unidade de controlo baseada em microprocessador gere e controla todas as funções e operações da turbina eólica. O sistema de controlo está equipado com vários sensores para garantir o funcionamento seguro e ótimo da turbina eólica. Está ligado ao sistema SCADA de monitorização do parque eólico.

Nacele

A cobertura da nacele, reforçada com fibra de vidro, protege todos os componentes do interior contra a chuva, a neve, o pó, o sol, etc. Uma abertura central permite o acesso à nacele a partir da torre.

A nacele tem um design modular que oferece mais espaço do que outros modelos e é otimizado para o transporte. Combinado com as práticas portas laterais, torna a instalação, a reparação e a manutenção rápidas e fáceis.

Torre

A torre tubular cónica pode ser de aço ou de betão e é constituída por secções unidas entre si.

As torres são concebidas com a maioria das ligações internas soldadas substituídas por suportes magnéticos para criar uma torre de paredes predominantemente lisas. Os ímanes fornecem suporte de carga numa direção horizontal e os elementos internos, tais como plataformas, escadas, etc., são suportados verticalmente (isto é, na direção da gravidade) por uma ligação mecânica.

No interior de cada torre existe um elevador para subir à nacele, ao quadro de potência e de controlo do aerogerador, bem como ao quadro de proteção do transformador de média tensão e aos cabos de entrada e/ou saída da rede de média tensão. O centro de transformação da turbina também pode ser instalado no interior da torre.

3.5.2.3 Movimentação de terras

A movimentação de terras ocorrerá na construção das plataformas dos aerogeradores e nos acessos novos e a beneficiar, a qual se iniciará pela desmatação, que consiste na limpeza da zona a intervir, a decapagem da terra vegetal e a escavação/aterro conforme dimensionado na fase de projeto.

Na tabela seguinte resume os trabalhos de movimentação de terras do parque eólico para cada um dos diferentes cenários alternativos de bypass à estrada que atravessa a aldeia de Alturas do Barroso, de acesso a vários aerogeradores (ver secção 3.5.2.4). Os valores negativos indicam a necessidade de contribuir para o balanço de terras, enquanto os valores positivos representam excedentes.

Tabela 3.21 – Movimentação de terra globais do parque eólico

Volume (m^3)	Alternativa 1	Alternativa 3	Alternativa 5 (Bypass de Alturas do Barrosos
Escavação de Solo Tolerável	344.698,77	345.516,97	353.668,47
Aterro Tolerável	206.175,97	168.168,97	168.443,07
TOTAL (m^3)	138.522,8	177.348	185.225,4

Da mesma forma, as terraplenagens necessárias para os acessos e plataformas dos aerogeradores e estaleiros são detalhadas na tabela seguinte.

Tabela 3.22 – Movimentação de terras dos acessos e plataformas do parque eólico

Denominação	Desmatação	Decapagem	Escavação	Aterro	Solo Selecionado	Brita	Betão de Pavimento
	m^2	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
Plataformas							
Aerogeradores PE Alto Rabagão	153.578,91	61.431,55	235.868,05	70.797,38	--	25.059,8	--
AR-02	12.824,65	5.129,86	8.510,58	8.820,93	--	2.120,00	--
AR-04	11.945,40	4.778,16	15.801,81	1.581,47	--	2.118,52	--
AR-05	12.922,58	5.169,03	36.445,66	1.011,15	--	2.126,23	--
AR-06	12.019,80	4.807,92	9.771,86	4.679,67	--	2.105,35	--
AR-07	13.142,80	5.257,12	38.543,25	433,24	--	2.116,66	--
AR-08	13.926,53	5.570,61	21.687,74	10.576,54	--	2.110,24	--
AR-11	11.862,53	4.745,01	1.960,21	7.057,23	--	2.111,98	--
AR-12	13.468,13	5.387,25	25.381,07	12.196,21	--	2.048,90	--
AR-13	12.247,78	4.899,11	4.144,32	15.783,28	--	2.051,05	--
AR-14	14.087,28	5.634,91	46.762,83	674,00	--	2.051,40	--
AR-15	11.475,83	4.590,33	4.232,08	2.178,08	--	2.048,42	--
AR-16	13.655,60	5.462,24	22.626,64	5.805,58	--	2.051,05	--
Estaleiros	18.043,06	7.217,22	13.623,42	12.389,49	--	3.026,18	--
Estaleiro PE I-A	6.454,18	2.581,67	509,94	7.609,07	--	1.156,06	--
Estaleiro PE II	3.732,50	1.493,00	112,48	2.494,15	--	606,87	--
Estaleiro PE III	7.856,38	3.142,55	13.001,00	2.286,27	--	1.263,25	--
Total Plataformas	**171.621,97**	**68.648,77**	**249.491,47**	**83.186,87**	**--**	**28.085,98**	**--**
Acessos							
PE Alto Rabagão	150.251,00	60.100,40	52.946,60	127.684,80	20.885,40	19.105,50	4.800,80
Ramal AR-02 Alt 1 Secção 1	7.720,75	3.088,30	1.513,70	5.724,30	1.283,10	1.190,80	792,20
Ramal AR-02 Alt1 Secção 2	16.023,25	6.409,30	263,90	48.444,60	1.368,80	1.225,90	391,00
Ramal AR-02 Alt3 Secção 1	20.307,00	8.122,80	1.813,40	12.760,00	2.928,40	2.667,20	475,00
Ramal AR-02 Alt 3 Secção 2	8.841,00	3.536,40	782,40	3.401,90	1.446,50	1.362,40	112,00
Conexão AR-02 e AR-04 com AR-05	7.066,00	2.826,40	1.240,60	9.117,30	825,30	750,10	280,00
Ramal AR-04	8.118,50	3.247,40	735,00	7.905,20	1.197,40	1.111,90	74,20
Ramal AR-05	2.896,75	1.158,70	4.963,50	0,00	476,90	452,40	277,60
Ramal AR-06	5.431,00	2.172,40	1.901,40	2.704,60	1.011,10	939,20	266,50
Acesso Ramal Sudeste	18.379,00	7.351,60	1.596,00	8.657,70	2.845,80	2.572,20	560,60
Ramal AR-08 e AR-07	8.344,50	3.337,80	8.280,60	5.579,20	1.429,70	1.318,70	160,00
Ramal AR-11	23.205,50	9.282,20	15.041,10	8.089,70	2.797,50	2.531,80	990,20
Ramal AR-12	11.669,00	4.667,60	238,10	12.973,20	1.601,10	1.457,80	128,50

Denominação	Desmatação	Decapagem	Escavação	Aterro	Solo Selecionado	Brita	Betão de Pavimento
	m^2	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
Ramal AR-14	5.653,50	2.261,40	10.396,90	273,60	575,90	530,20	52,00
Ramal AR-15 Secção 1	3.934,25	1.573,70	210,60	1.656,80	585,00	526,60	241,00
Ramal AR-15 Secção 2	2.365,50	946,20	117,00	396,70	336,70	301,60	0,00
Ramal AR-16	295,50	118,20	3.852,40	0,00	176,20	166,70	0,00
Bypass Atilhó	32.861,50	13.144,60	21.073,50	10.231,10	4.053,80	3.657,80	1.692,30
Bypass Atilhó Secção 2	18.210,25	7.284,10	5.468,70	7.329,40	2.284,10	2.060,00	1.361,80
Bypass Atilhó Secção 1	13.974,75	5.589,90	15.584,30	2.261,60	1.664,30	1.500,10	330,50
Conexão AR11 com *Bypass* Atilhó Secção 1	676,50	270,60	20,50	640,10	105,40	97,70	0,00
Bypass Alturas do Barroso	53.159,75	21.263,90	10.747,30	16.436,00	6.632,30	5.974,90	944,10
Bypass Alturas do Barroso	47.683,75	19.073,50	10.499,80	14.041,80	5.713,00	5.116,70	944,10
Conexão *Bypass* Alturas do Barroso com AR-02 e AR-04	5.476,00	2.190,40	247,50	2.394,20	919,30	858,20	0,00
Zonas de viragem	12.535,00	5.014,00	23.031,10	1.021,00	1.247,00	1.160,90	0,00
Zona viragem AR-05	1.169,75	467,90	1.624,80	0,20	122,60	113,80	0,00
Zona viragem AR-02	796,00	318,40	296,40	10,70	100,60	92,20	0,00
Zona viragem AR-04	661,25	264,50	0,70	501,80	109,70	100,90	0,00
Zona viragem AR-06	802,75	321,10	360,90	22,50	105,10	96,70	0,00
Zona viragem AR-07_AR-08	6.220,00	2.488,00	19.344,50	9,00	416,20	390,80	0,00
Zona viragem AR-12	883,00	353,20	151,20	471,40	128,70	119,90	0,00
Zona viragem AR-11	2.002,25	800,90	1.252,60	5,40	264,10	246,60	0,00
Estaleiros	1.326,25	530,50	751,90	214,10	181,60	165,9	290,0
Estaleiro PE I-A	344,25	137,70	0,40	214,10	60,80	56,30	0,00
Estaleiro PE II	415,00	166,00	197,60	0,00	54,60	50,40	0,00
Estaleiro PE III	567,00	226,80	553,90	0,00	66,20	59,20	290,0
TOTAL acessos	**250.133,50**	**100.053,40**	**108.550,40**	**155.587,00**	**33.000,10**	**30.065,00**	**7.727,20**
Total acessos (alternativa 1)	167.825,75	67.130,30	95.207,30	122.989,10	21.992,90	20.060,50	6.196,10
Total acessos (alternativa 3)	173.229,75	69.291,90	96.025,50	84.982,10	23.715,90	21.673,40	5.599,90
Total acessos (alternativa 5)	197.241,50	78.896,60	104.177,00	85.256,20	25.973,30	23.618,70	5.957,00
TOTAL PROJETO	**421.755,47**	**168.702,17**	**358.041,87**	**238.773,87**	**33.000,10**	**58.150,98**	**7.727,20**
Total projeto (com acessos alternativa 1)	339.447,72	135.779,07	344.698,77	206.175,97	21.992,90	48.146,48	6.196,10
Total projeto (com acessos alternativa 3)	344.851,72	137.940,67	345.516,97	168.168,97	23.715,90	49.759,38	5.599,90
Total projeto (com acessos alternativa 5)	368.863,47	147.545,37	353.668,47	168.443,07	25.973,30	51.704,68	5.957,00

3.5.2.4 Acessos

O acesso ao parque eólico será efetuado através das estradas M520 e CM1035. Tendo em conta as dimensões dos transportes especiais para a construção do parque, transporte de pás, secções de torre, gruas, etc., não é possível a sua passagem através das povoações de Atilhó nem de Alturas do Barroso. Por essa razão, é necessário o uso de um caminho alternativo, ou bypass, para realizar estes transportes.

O acesso ao grupo de aerogeradores a oeste (AR-02, AR-04, AR-05, AR-06 e AR-15) poderá ser feito através de uma das duas alternativas a partir do ponto de acesso AR-02 ou do bypass de Alturas do Barroso (alternativa 5).

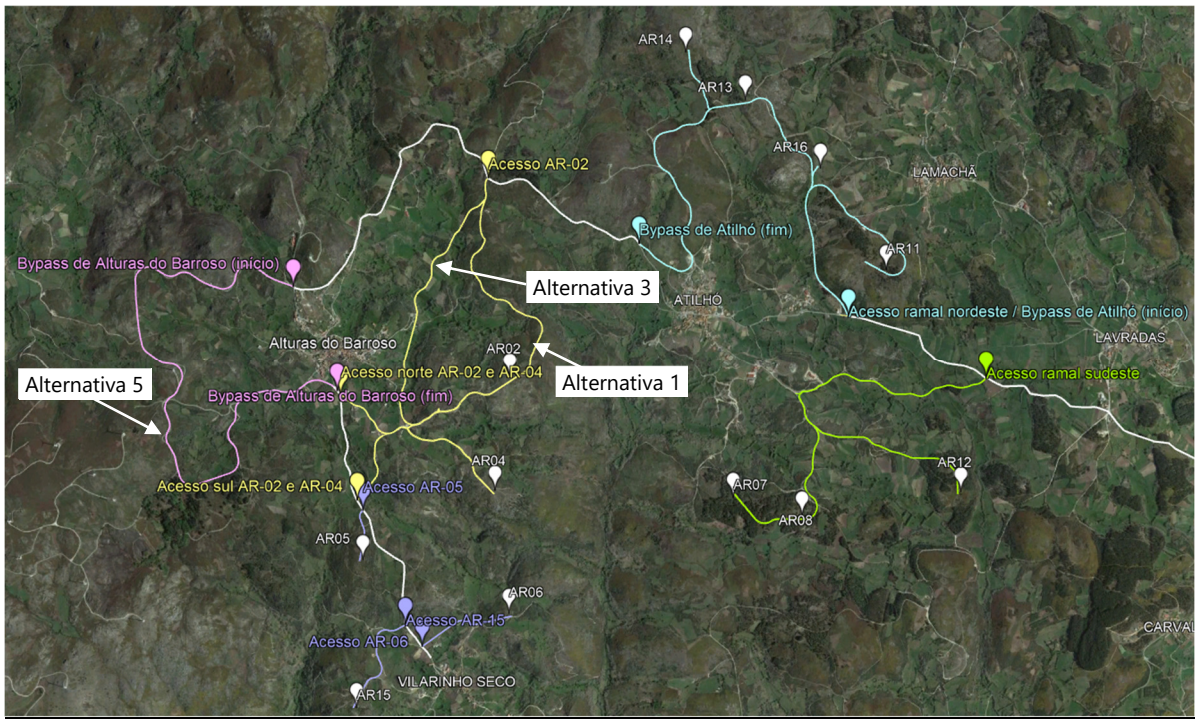


Figura 3.65 – Rede de acessos do parque eólico e pontos de acesso a partir das estradas M520 e CM1035 e identificação das três alternativas de acessos ao grupo de aerogeradores a oeste

De modo a reduzir a afetação, aproveitar-se-á, na medida do possível, a rede de acessos existente e a rede de acessos internos do parque eólico, para efetuar estes desvios.

Todos os acessos estão previstos de acordo com o caderno de encargos do fabricante das turbinas eólicas, e permitem a ligação de transportes especiais às vias internas do parque eólico. Os acessos internos serão concebidos com uma largura útil mínima de 5 metros e com curvas que respeitem a especificação do raio de viragem exigido para o transporte das pás. O alargamento será efetuado de acordo com as especificações técnicas do fabricante.

Para facilitar a evacuação das águas pluviais para fora da plataforma de acesso, evitando que entrem na superfície da estrada, será efetuada uma inclinação transversal ou de bombagem de 2,0 % em ambos os lados.

Está prevista uma vala triangular para o escoamento longitudinal das águas da plataforma e das suas margens, sempre que a estrada corra ao mesmo nível ou em recorte.

Para dar continuidade à vala na sua junção com a estrada, serão utilizados tubos rígidos de betão (canos) revestidos com betão HM-20.

Relativamente aos caminhos internos de acesso aos aerogeradores e plataformas provisórias, a sua conceção teve em conta minimizar o impacte sobre os terrenos por onde passam, otimizando larguras, raios mínimos e declives máximos para a circulação de veículos de montagem (camiões de transporte especial, gruas pesadas, entre outros) e de manutenção dos aerogeradores do parque eólico.

A geometria em planta e cota das estradas existentes será respeitada na medida do possível, desde que cumpram as características mínimas. Serão abertas novas estradas para a execução e serviço do parque eólico, quando as estradas pré-existentes não puderem ser utilizadas, ou quando a utilização dessas estradas existentes implicar um maior impacte devido à adaptação do que a abertura de uma nova estrada, sendo o critério a abertura do menor número possível de quilómetros de estrada e o menor impacto ambiental e paisagístico possível da mesma.

O acesso ao parque eólico será efetuado através de uma via de acesso à base de cada um dos aerogeradores que compõem o parque eólico, à subestação e às plataformas temporárias de recolha de materiais com os escritórios/serviços de obra necessários.

No total, é concebida uma rede de estradas internas cujos comprimentos totais, dependendo das diferentes alternativas de desvio de Alturas do Barroso, estão representados na tabela abaixo.

Tabela 3.23 – Comprimento total dos acessos

Alternativa	Comprimento total (m)	Comprimento estradas a contruir (m)	Comprimento estradas a beneficiar (m)
Alternativa 1	16.548	8.577	7.971
Alternativa 3	16.769	8.291	8.478
Alternativa 5 (Bypass de Alturas de Barroso)	18.684	10.149	8.535

As estradas foram concebidas com as principais características solicitadas pelas especificações técnicas do fabricante para permitir o transporte e a montagem do aerogerador. Nos planos do projeto pode ver-se o desenho das estradas, sendo que as características gerais são as seguintes:

- Será efetuada a limpeza e a subsequente remoção do solo superficial;
- A largura útil da faixa de rodagem será de pelo menos 5 m, sendo aplicadas diferentes larguras extra em função do raio de curvatura para permitir a passagem de transportes especiais e o sobrevoo dos componentes principais, como as pás.
- O raio mínimo de curvatura da estrada, os declives, bem como o Kv (Parâmetro da parábola que define as concordâncias verticais no perfil longitudinal de caminhos e estradas) concebido, foi o mínimo exigido pelas especificações técnicas necessário para a passagem de transportes especiais e as exigências das gruas de montagem;

- Será necessário betão, asfalto ou pavimentação estabilizada nos troços curvos com uma inclinação de 7% em curvas superiores a 45º e nos troços retos com uma inclinação superior a 10% (estes troços estão identificados nos desenhos do projeto do parque eólico – **Anexo B.3** do **Volume 3** – GRE.EEC.D.21.PT.W.18567.00.013.04 e GRE.EEC.D.21.PT.W.18567.00.015.04 como "via betonada").
- Capacidade de carga mínima de 2 Kg/cm^2;
- Pavimentos em estradas de terra:
    - Base de brita artificial com 20 cm de espessura, compactada a 100% de PM;
    - Sub-base de solo selecionado com 20 cm de espessura compactada com 98% de PM artificial;
    - Ao longo do trajeto, deve ser formada uma base da estrada suficiente para permitir o transporte de todos os componentes da turbina e das gruas necessárias à sua instalação, bem como o trânsito de camiões betoneiras. O grau de compactação das camadas deve ser superior a 98% do Proctor modificado;
- Pavimentos de betão:
    - Base de laje de betão com 20 cm de espessura;
    - Sub-base artificial de 20 cm compactada a 98 % PM;
- Taludes:
    - Escavação: declive 3h/2v;
        - Talude de escavação superior a 7,0 m de altura – 2 painéis de talude separados por um banco com 3,0 m de largura (situado a 7,0 m de altura).
    - Aterro: declive 3h/2v;
        - Talude de aterro superior a 7,0 m de altura – 2 painéis de talude separados por um banco com 2,0 m de largura (situado a 7,0 m de altura).
    - Firmeza: declive 3h/2v.

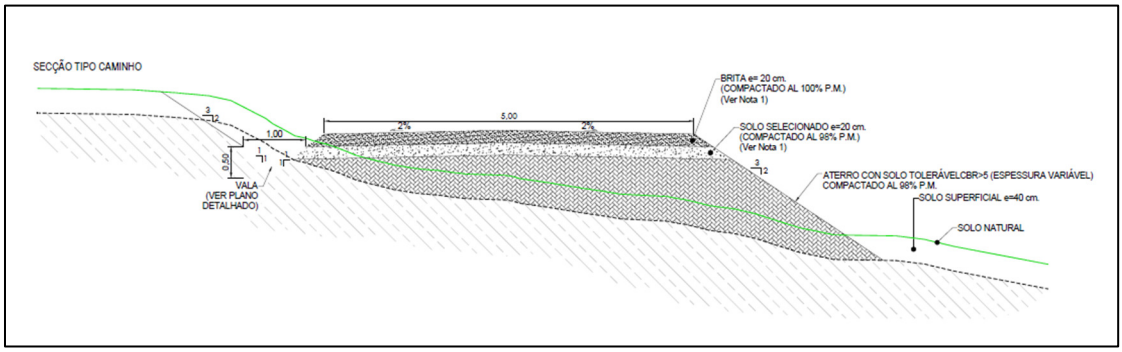


Figura 3.66 – Esquema das vias de acesso, perfis transversais tipo

As características mais importantes dos acessos internos são o facto de cumprirem as especificações mínimas necessárias com a máxima utilização das estradas existentes, de modo que o impacto resultante seja o menor possível, permitindo o transporte e a montagem de transportes especiais, bem como das gruas pesadas necessárias para o levantamento das turbinas.

3.5.2.5 Plataformas de montagem

A plataforma de montagem é considerada como a superfície livre de obstáculos a implementar nas proximidades de cada aerogerador, onde se efetuam as operações de descarga dos componentes principais, o seu armazenamento temporário e as operações de montagem, utilizando gruas de grande tonelagem e gruas auxiliares para suportar os aerogeradores.

As plataformas de montagem foram concebidas à cota em que é instalada a base da torre do aerogerador. As dimensões e a distribuição cumprem com o que foi exigido pelo fabricante do aerogerador para permitir a descarga e o armazenamento de todos os componentes, a montagem da grua principal com o apoio de gruas auxiliares e as subsequentes manobras de elevação do aerogerador.

As plataformas deverão suportar as cargas resultantes da utilização de gruas de montagem de turbinas eólicas. Devendo, em qualquer caso, ser dimensionadas para suportar uma carga mínima de 400 kN/m^2.

A área da fundação está localizada no interior da plataforma e será enterrada. Prevê-se que o aterro sobre a fundação do aerogerador seja feito com material selecionado isento de pedras, entulho e matéria orgânica. A densidade do material sobre a fundação será de pelo menos 1800 kg/m^3, atingindo um grau de compactação de pelo menos 95% do Proctor Modificado.

As morfologias das plataformas de montagem, bem como as suas dimensões, são ajustadas às necessidades técnicas. É de notar que existem as chamadas plataformas intermédias, que têm continuidade com a estrada de ambos os lados, e as plataformas no final do alinhamento, onde a estrada termina. Estas últimas devem prever o regresso dos transportes especiais (zona de viragem).

Os principais domínios que compõem as plataformas são descritos de seguida:

Zonas de ocupação permanente

- Zona da grua principal: Zona de manobra da grua principal e das gruas auxiliares. Corresponde ao retângulo onde se situará a grua principal pesada. É uma zona alinhada com o eixo da fundação, caracteriza-se por ter uma capacidade de carga elevada (> 400 kN/m3) que permite a manobra da grua principal em segurança e terá uma superfície de cascalho com 30 cm de espessura. O nivelamento desta zona prevê uma inclinação máxima de 1%. Esta inclinação é um requisito para a grua principal, para que não se torne irregular ao elevar os componentes a uma grande altura;
- Zona de fundação: Junto à zona de manobra da grua e junto à zona de apoio da nacele, localiza-se a fundação, que será enterrada, ficando apenas saliente o pedestal onde será instalada a torre. A fundação será coberta por enchimento e terá um sistema de drenagem em todo o seu perímetro.

Zonas de ocupação temporária:

- Zona de apoio e de preparação da nacele: Junto à zona de manobra da grua e junto às fundações, está prevista uma zona de descarga e de preparação da nacele. Terá uma capacidade de suporte de 2 Kg/cm^2;
- Áreas de apoio para armazenamento das pás e torres: Área de armazenamento temporário retangular em frente à plataforma principal, do outro lado da estrada, que deve ser preparada (compactada com uma capacidade de suporte de 2 kg/cm^2 e nivelada) para o armazenamento destes grandes elementos. Nesta zona não será aplicado qualquer pavimento rodoviário;
- Zona de montagem da lança principal: Zona retangular sobre a plataforma para a montagem da grua treliçada. Trata-se de um local de armazenamento temporário para a montagem e desmontagem da lança. Só será efetuada nas posições em que for necessário. Nestas zonas, não deve ser aplicado qualquer pavimento;
- Zona de grua auxiliar: Zona destinada ao posicionamento das gruas auxiliares necessárias à montagem da lança da grua principal. Correspondendo a 3 a 4 retângulos, é uma área alinhada com o eixo da área de montagem da grua e caracteriza-se por ter uma capacidade de carga de 2 kg/cm^2 para garantir a montagem em condições de segurança.

As estradas, ao atravessarem as zonas de plataformas, devem estar alinhadas com estas, em termos de altura, para evitar a criação de degraus ou declives acentuados para acesso. Exceto na zona de montagem da lança principal, onde poderá ser permitida uma certa diferença de nível entre a estrada e esta zona.

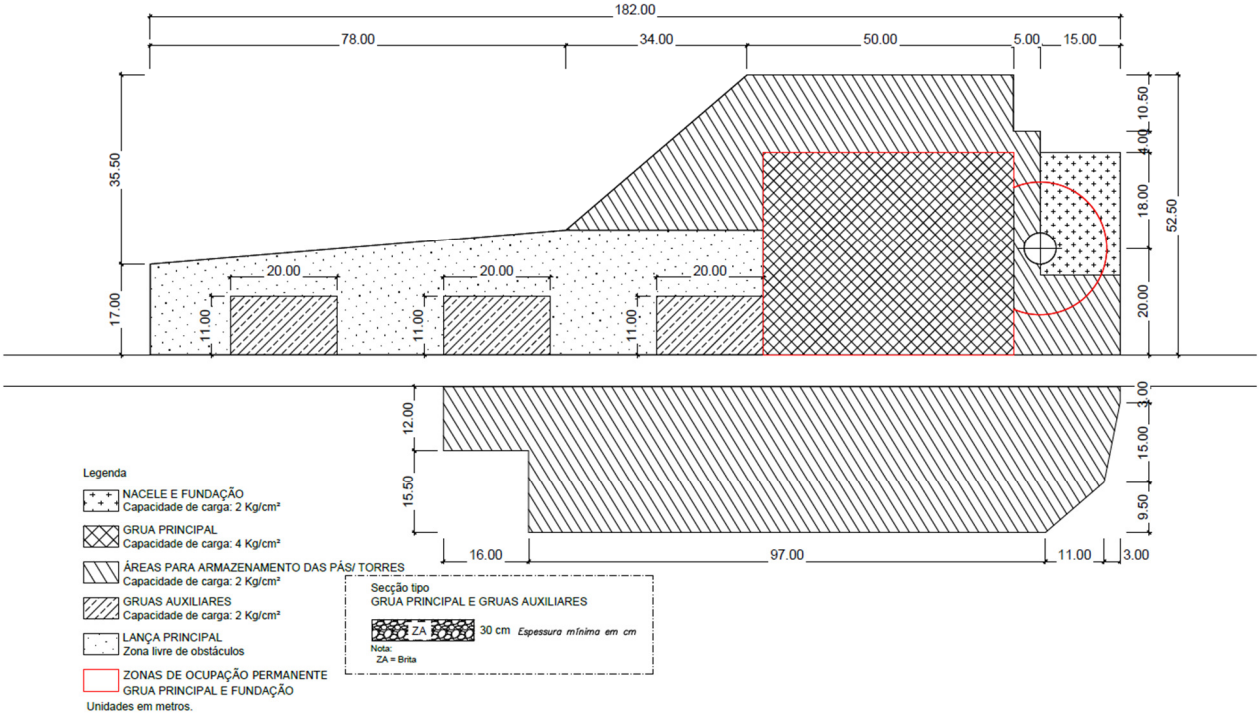


Figura 3.67 – Plataformas de armazenamento e montagem

3.5.2.6 Fundações em betão armado

As fundações dos aerogeradores serão feitas através de uma fundação de betão armado com a geometria, dimensões e de acordo com as recomendações do fabricante.

A fundação específica para cada aerogerador dependerá da capacidade de suporte e de outras condições do terreno onde se localiza, que serão determinadas com base no estudo geotécnico e de acordo com o correspondente cálculo estrutural a efetuar antes da construção do parque eólico. No entanto, para efeitos deste projeto, o ponto de partida é a fundação tipo pré-concebida para um aerogerador com uma torre de aço e uma altura de hub de 112 m.

Na definição da forma e das dimensões das fundações, procurou-se obter uma boa relação peso/resistência à inclinação. Os aerogeradores serão fundados por uma base circular com um diâmetro de cerca de 23,2 m e uma profundidade de 3,5 m, de acordo com as especificações técnicas.

As fundações requerem uma escavação prévia, onde se procederá à remoção do solo superficial, que será convenientemente armazenado para posterior utilização na regeneração do terreno afetado.

A gaiola de parafusos, previamente nivelada, está embutida na fundação, de modo que as tensões da torre sejam transmitidas ao anel inferior da torre. O vazio em torno do pedestal deve ser preenchido com material selecionado da escavação.

Os materiais utilizados nas fundações serão:

- Betão C-35/45 na sapata e C-40/50 em pedestal;
- Varões B 500 S;
- Betão de regularização C20/25;
- Gaiola de parafusos;
- Betumação de alta resistência;
- Condutas onduladas para a colocação de cabos de média tensão, cabos de terra e cabos de fibra ótica.

Os cabos acedem ao interior da torre através de tubos flexíveis embutidos na base de betão. Além disso, foram colocados tubos de drenagem no interior da base para evitar a formação de poças de água no interior da torre. A fim de facilitar a evacuação da água através dos drenos, a superfície de enchimento da fundação foi dotada de uma certa inclinação (2%).

3.5.2.7 Rede de drenagem

O sistema de rede de drenagem, constituído por valas e condutas, assegura o escoamento natural das águas para a defesa do meio envolvente. As obras de drenagem serão concebidas de acordo com o respetivo estudo hidrológico/hidráulico, sendo necessário intervir na zona das fundações dos aerogeradores para permitir a evacuação por gravidade.

Assim, os elementos de drenagem previstos são os seguintes:

- Valas de terra com uma largura e profundidade de acordo com o estudo hidrológico e hidráulico da zona. As valas em estacas serão feitas em geral em todas as zonas (estradas e/ou plataformas de montagem). Quando as valas atravessarem plataformas de montagem ou estradas, estas devem ser protegidas. O eventual revestimento das valas com betão dependerá da velocidade da escoamento e do tipo do solo;
- Tubos de betão: para garantir o escoamento natural das águas, serão colocados tubos de betão perpendiculares ao eixo da estrada e será colocado um quebra-mar à saída da estrada para reduzir a erosão devida à velocidade de escoamento das águas.

  Devem ser projetados com um diâmetro a definir de acordo com o estudo hidrológico e hidráulico.

  As tampas ou câmaras de visita a construir nas extremidades dos tubos podem ser de betão pré-fabricado ou moldadas in situ.

3.5.2.8 Valas de cabos

As linhas de média tensão, a rede de terras e a rede de comunicações serão subterrâneas, sendo assim construídas valas para o efeito. Sempre que possível, serão paralelas aos limites das estradas ou caminhos existentes no parque, acompanhando-os pelo exterior. Se for necessário atravessar campos de cultivo, o atravessamento será feito preferencialmente pelos limites da propriedade e a sua profundidade deve ser suficiente para garantir a continuidade dos usos agrícolas. O comprimento total das valas a construir é de 21.384 m.

No fundo da vala, deve ser espalhada uma camada de areia peneirada sobre a qual serão colocados os cabos elétricos, que serão posteriormente cobertos com areia peneirada até se completar uma camada de, pelo menos, 35 cm de espessura. A placa de proteção de cabos será colocada sobre esta camada. A vala deve ser preenchida com materiais selecionados da escavação, devidamente compactados. Será colocada uma fita de polietileno para sinalização com a indicação "ATENÇÃO: CABOS ELÉTRICOS". O cabo de terra será colocado por cima dos cabos de MT, enquanto o cabo de comunicações correrá paralelamente aos cabos de MT e separado destes por 200 mm. Na figura seguinte consta o perfil da vala a considerar para o projeto em estudo.

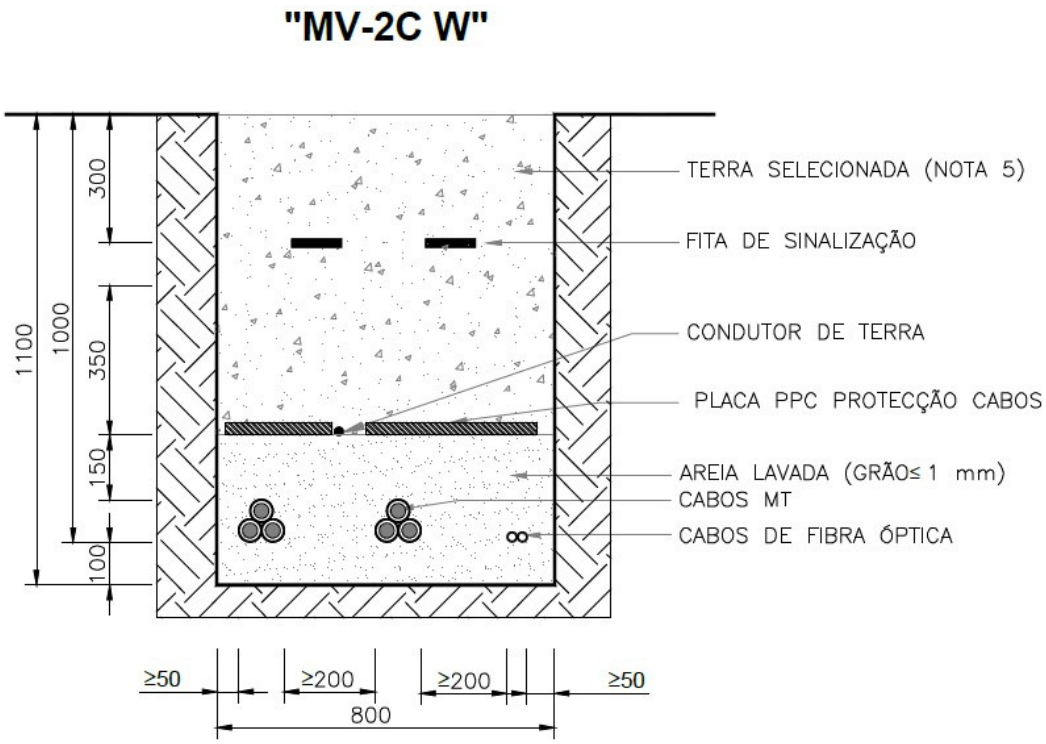


Figura 3.68 – Esquema de vala adotada para a RSMT do parque eólico

Nos cruzamentos com estradas e, em geral, em todas as zonas da canalização onde se prevê tráfego rodoviário, os cabos de MT serão colocados dentro de tubos de polietileno corrugado com um diâmetro de 200 mm, os cabos de comunicações e de terra em tubos de 90 mm de diâmetro, cobertos com betão C20/25 até uma espessura de 60 ou 90 cm do fundo da vala, dependendo do número de feixes alojados, e será colocada uma fita de sinalização de polietileno com a indicação "ATENÇÃO: CABOS ELÉTRICOS" 30 cm acima do prisma de betão.

Para marcar a linha da vala, serão instaladas balizas de acordo com as seguintes especificações:

- Uma fita de marcação em polietileno deve ser instalada enterrada na vala, em toda a sua extensão.
- Devem ser instalados marcadores acima do solo em cada mudança de direção, cruzamentos e em alinhamentos retos, devendo ser respeitada uma distância máxima de 50 m.
- Os marcos devem ser pintados de vermelho nos locais de cruzamento.
- O marco deve ser preferencialmente feito de betão com as seguintes dimensões mínimas: acima do nível = 300 mm, abaixo do nível = 500 mm, secção transversal= 150 x 150 mm.
- Deve ser incluída uma placa metálica com, pelo menos, as seguintes informações: nome do parque eólico, número do circuito e aviso "ATENÇÃO: CABOS ELÉTRICOS".

De registar que para as secções de condutas mais longas, será necessário efetuar uniões nos condutores de média tensão, uma vez que estes cabos são fornecidos em bobinas de comprimento

limitado. Para facilitar os trabalhos de inspeção e manutenção durante o funcionamento do parque eólico, as uniões efetuadas devem ser devidamente assinaladas.

3.5.2.9 Linha elétrica subterrânea de média tensão

O sistema elétrico do parque eólico tem a sua origem no gerador instalado em cada aerogerador, cuja finalidade é transformar a energia mecânica proveniente do rotor em energia elétrica. A energia elétrica será produzida pelo gerador, a uma tensão 690 V, elevada a 33 kV por meio de um transformador instalado no interior do aerogerador.

A energia transformada por cada aerogerador é evacuada de cada torre através de uma rede subterrânea constituída por cabos de média tensão de alimentação, de ligação à terra e de comunicação, colocados através de uma conduta que ligará as torres entre si. A interligação de cada um dos grupos de aerogeradores será efetuada através das celas correspondentes que também serão instalados no interior das torres, sendo as linhas, já agrupadas, conduzidas até à SE Alto Rabagão.

Cada turbina eólica terá uma rede de ligação à terra, que será ligada ao subsolo.

O parque eólico terá um sistema de fibra ótica (FO) que ligará todas as turbinas eólicas ao sistema SCADA da subestação, o que permitirá a monitorização e o controlo remotos do parque eólico.

Assim no que concerne às infraestruturas elétricas, o parque eólico é composto por:

- Rede Subterrânea de Média Tensão (doravante designada por RSMT) - a RSMT fará a interligação dos aerogeradores com a SE Alto Rabagão. Passarão em valas construídas, na sua maioria, nas bermas das estradas e bermas da exploração;
- Rede de terra (doravante designada por RT) – a RT será comum a todo o Parque Eólico, formando um circuito equipotencial de ligação à terra;
- Rede de Comunicações (doravante designada por RC) – a RC será constituída por um condutor de fibra ótica que interligará os aerogeradores e a torre meteorológica com o centro de controlo localizado na subestação.

A rede de interconexão de média tensão dos aerogeradores, a rede de terra e a rede de comunicações serão instaladas no subsolo do parque eólico, a fim de minimizar o impacto ambiental.

A eletricidade gerada no parque eólico é recolhida na SE Alto Rabagão e, a partir desta subestação, segue por uma linha aérea de alta tensão em circuito simples (60 kV) até à subestação de 60 kV de Frades, situada na freguesia de Frades, no concelho de Vieira do Minho.

A rede será constituída por cinco circuitos subterrâneos, cada um destes circuitos transportará a energia gerada por um certo número de aerogeradores, como indicado na tabela abaixo, efetuando a entrada e a saída nas celas de linha situadas no interior de cada uma delas.

As principais características da rede subterrânea abrangida por este projeto são as que constam na tabela seguinte.

Tabela 3.24 – Características da rede subterrânea do parque eólico

Características da rede subterrânea	
Sistema	Corrente alternada trifásica
Tensão nominal	33 kV
Frequência	50 Hz
N.º de circuitos	5
N.º de cabos por fase	1
N.º de cabos na vala	1 a 6 cabos tripolares

O traçado da rede subterrânea de MT está representado na figura em baixo.

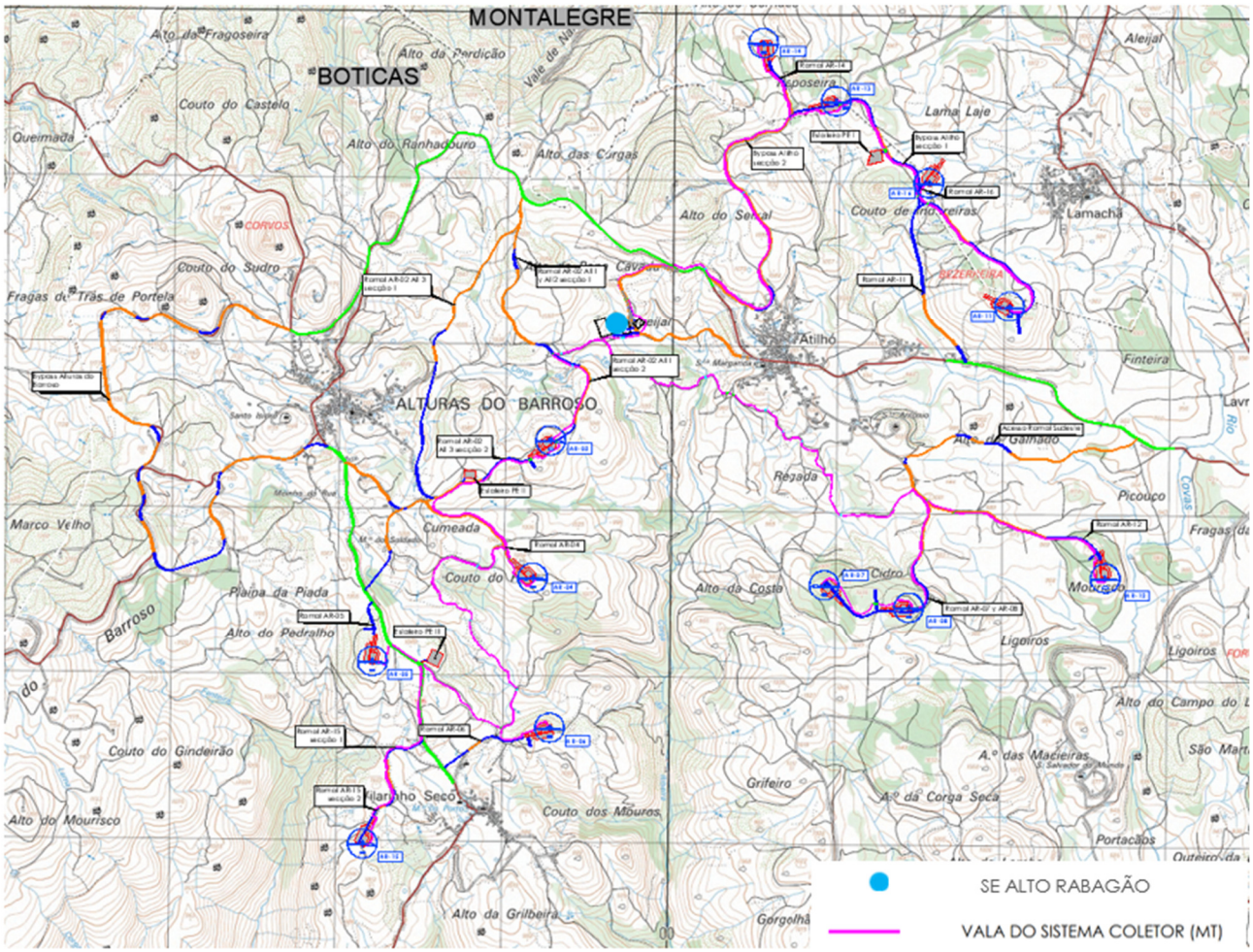


Figura 3.69 – Traçado da RSMT do parque eólico

Circuitos de interligação em MT

As turbinas eólicas serão ligadas por linhas subterrâneas de média tensão à subestação. Estas linhas subterrâneas são designadas por linhas coletoras.

O cálculo das secções transversais de cada circuito é efetuado através da queda de tensão, da densidade de corrente, da corrente de curto-circuito e da otimização das perdas e da inversão.

Os cabos utilizados estão em conformidade com a norma IEC 605502-2, são unipolares e consistem em condutores de alumínio isolados com polietileno reticulado XLPE. São blindados com fita de alumínio e têm uma bainha de poliolefina. A sua designação segundo a UNE é RH5Z1 18/30 (36) kV e as secções utilizadas estão detalhadas na memória de cálculo anexa a este relatório.

Os cabos subterrâneos devem cumprir, para além do disposto nas tabelas em baixo, as condições que possam ser impostas por outros organismos competentes, em resultado de disposições legais, quando as suas instalações forem afetadas pela instalação de cabos subterrâneos.

Deve ter-se o cuidado de assegurar que as novas instalações não sejam colocadas no mesmo plano vertical que as instalações existentes.

Tabela 3.25 - Distâncias de segurança entre condutores elétricos

DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA			
Paralelos e vizinhanças	Instalação	Distância	Observações
Cabos elétricos	Enterrado ou canalizado	≥25 cm (1)	Os condutores de AT podem ser instalados paralelamente aos condutores de BT ou de AT
Cabos de telecomunicações	Enterrado ou canalizado	≥20 cm (1)	-
Tubos de água	Enterrado ou canalizado	≥20 cm	As junções de ambas as instalações devem estar a uma distância mínima de 1 m do ponto de passagem (1)

(1): Se não for possível cumprir esta condição, será necessário separar os dois serviços colocando, sob os tubos da nova instalação, condutas ou a instalação de divisórias feitas de materiais de resistência mecânica adequada.

Tabela 3.26 – Distâncias de segurança entre condutas de gás

DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA				
Cruzamento	Instalação	Pressão de instalação	Distância sem proteção adicional	Distância com proteção adicional (2)
Tubagem e ligações de gás	Enterrado	A alta pressão > 4 bar	≥40 cm	≥25 cm
		Baixa e média pressão ≤ 4 bar	≥25 cm	≥15 cm
Ligação de gás interior (3)	Enterrado	A alta pressão > 4 bar	≥40 cm	≥25 cm
		Baixa e média pressão ≤ 4 bar	≥20 cm	≥10 cm

(2): A proteção complementar deve ser constituída, de preferência, por materiais cerâmicos ou tubos de resistência adequada.
(3): Entende-se por ligação de serviço de gás interior o conjunto de tubos e acessórios entre a torneira principal da empresa fornecedora e a válvula de isolamento entre a regulação e a medição

A distância mínima entre as juntas dos condutores de energia elétrica e as juntas dos tubos de gás deve ser de 1 m.

Sistema de terras

O sistema de ligação à terra será o mesmo para todo o parque eólico e será ligado ao sistema de ligação à terra da subestação. Incluirá também as terras de proteção e de serviço conforme estabelecido no ponto 2.2 "Terras" do Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e Seccionamento (RSSPTS).

A ligação à terra, para além de assegurar o funcionamento das proteções, garante a limitação do risco elétrico em caso de defeitos de isolamento, mantendo as tensões de passo e de contacto abaixo dos valores admissíveis, de acordo com o RSSPTS.

Com base nas recomendações sobre a instalação de ligação à terra geral dadas pelo fabricante dos aerogeradores, a solução adotada é a colocação de um cabo geral, passando pelas valas de cabos elétricos, com um condutor de cobre nu com uma secção mínima de 50 mm2.

Assim, o sistema de gerador terá uma linha de proteção principal no mínimo de 50 mm2, isolada, ligando todos os elementos metálicos: cubículos de M.V., estrutura de base, torre, plataformas, acessórios, estrutura de invólucro do transformador, quadros elétricos e outros. No interior dos aerogeradores, está prevista uma caixa para verificação e ligação das terras.

Relativamente à rede subterrânea de média tensão, o sistema de terras terá um trajeto idêntico ao das valas que contêm as linhas subterrâneas MT, que liga os aerogeradores à subestação. A blindagem dos cabos de MT que ligam as turbinas eólicas deve ser ligada nas suas extremidades ao sistema de ligação à terra de cada turbina eólica. É resolvido com cabo de cobre nu de 1x50 mm2 de secção, instalado a uma distância de 150 mm acima dos cabos de média tensão (de acordo com o plano de vala padrão), até à caixa de verificação da subestação.

A resistência à terra e as tensões de passo e de toque serão medidas na subestação do parque eólico e nas turbinas eólicas.

Circuitos de controlo e comunicação

As turbinas eólicas serão ligadas através de uma rede de fibra ótica (FO) ao centro de controlo localizado na subestação.

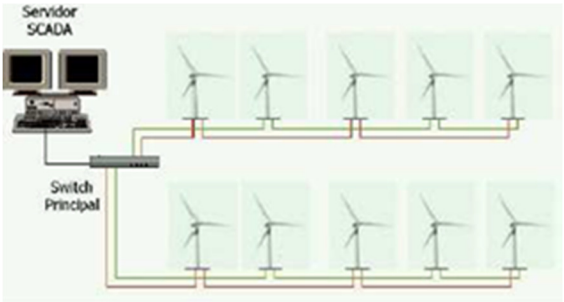


Figura 3.70 – Esquema dos circuitos de controlo e comunicação do parque eólico

Devem ser instalados cabos de fibra ótica monomodo de 9/125 µm, com armadura dielétrica, sem elementos rígidos para garantir a flexibilidade, constituídos por 24 condutores individuais de fibra ótica

de estrutura fortemente entrançada e reforço individual, proteção contra roedores em fibra de vidro entrançada e bainha exterior em polietileno, adequados para enterramento direto.

O cabo deve ser ligado ao equipamento de comunicações por meio de conectores do tipo SC.

A fibra deve ser colocada diretamente enterrada na vala de média tensão do parque e sempre acima dos condutores elétricos, para evitar eventuais deslocações no interior do parque, o cabo de FO deve ser fabricado com uma proteção isenta de metais.

Na passagem para o interior dos aerogeradores, a FO deve ser instalada dentro de um tubo de proteção canalizado a uma profundidade de cerca de 50 cm no interior da conduta da turbina eólica, que deve ser isolado a partir do interior através da selagem com borracha pressurizada e espuma a partir do exterior, de modo a impedir a passagem de roedores ou a penetração de água.

No interior dos aerogeradores, as fibras serão emendadas dentro de uma caixa monomodo com 24 pontos de ligação, aos quais serão ligadas fibras de 1,5 m como pigtails e nos quais serão efetuadas as ligações finais. As caixas de emenda serão fornecidas pelo técnico juntamente com todos os acessórios.

A configuração da ligação por aerogerador será resumida numa roseta de pontes, de modo que, na caixa de ligação dos equipamentos instalados nos geradores, sejam utilizadas as fibras necessárias ao correto funcionamento desses equipamentos. Todas as fibras atribuídas à reserva são reconectadas entre si por meio de pontes diretas na caixa de ligação, o que permite a sua utilização imediata em caso de necessidade.

Após a conclusão da instalação do cabo, deve ser efetuada uma medição de reflexão (OTDR) e deve ser elaborado um protocolo de medição e um relatório de ensaio. Esta medição determina a qualidade de transmissão do cabo de fibra ótica através da medição da atenuação das fibras individuais.

Campos elétricos e magnéticos

Os equipamentos elétricos que compõem os centros de transformação situados no interior dos aerogeradores e os cabos de média tensão que ligam os diferentes aerogeradores entre si e à subestação e que circulam no interior das valas, como qualquer outro equipamento ou dispositivo que opere com energia elétrica, geram campos elétricos e magnéticos, cuja intensidade depende da frequência, intensidade e tensão.

A principal caraterística dos campos elétricos e magnéticos produzidos a baixas frequências, como a frequência industrial de 50 Hz a que opera o sistema elétrico português, é que não se acoplam nem se propagam como uma onda, mas desaparecem a uma curta distância da fonte que os gera.

Os postos de transformação e as linhas subterrâneas de média tensão são concebidos de acordo com a regulamentação, para que o valor estabelecido não seja ultrapassado no exterior da instalação.

Mesmo considerando que os cálculos do campo magnético são efetuados na situação de carga máxima, os valores do campo magnético no perímetro das linhas de média tensão não ultrapassam em nenhum caso os valores máximos permitidos.

Apenas no posto de transformação dos aerogeradores são ultrapassados os 100 µT regulamentares; estes campos críticos situam-se no interior do recinto da torre (no exterior os valores são muito inferiores), que está diretamente ligada aos aerogeradores.

O solo atua como uma gaiola de Faraday e minimiza os campos magnéticos que podem ser emitidos pela turbina eólica nesta área.

3.5.2.10 Estaleiros e parque de materiais

Para a execução das obras do parque eólico, as especificações do promotor indicam as seguintes alternativas para os estaleiros:

- um estaleiro único com uma área mínima de 10.000 m^2;
- dois estaleiros de pelo menos 6.000 m^2 cada;
- um estaleiro de pelo menos 6.000 m^2 e dois estaleiros de pelo menos 3.000 m^2.

Devido à configuração do parque, em vários núcleos, e impossibilidade de alcançar as áreas mínimas nas alternativas de um e de dois estaleiros, optou-se pela divisão em três estaleiros, que no seu conjunto perfazem um total de cerca de 15.000 m^2. Estes locais serão utilizados para o armazenamento temporário de máquinas e utensílios necessários à execução das obras. Nestas áreas serão também instaladas infraestruturas de trabalho temporárias, tais como escritórios, casas de banho, armazéns, cantina, entre outras condições que sejam necessárias.

A fim de minimizar o transporte de materiais e o seu impacte ambiental correspondente, serão criadas zonas para armazenamento de materiais de pequena dimensão nos estaleiros. Estas zonas serão comuns e temporárias para várias turbinas eólicas, a fim de reduzir o impacte ambiental.

Se necessário, deve ser prevista uma área de armazenamento devidamente preparada para a transferência de solo superficial para reutilização na regeneração de taludes, valas e plataformas de montagem. A localização desta área deve ser feita de modo a não interferir com os cursos de água existentes e de forma a garantir a conservação das suas propriedades durante o período de armazenamento, evitando, na medida do possível, que o material seja arrastado, quer pela ação do vento, quer pela erosão devida à chuva.

3.5.2.11 Recuperação das áreas intervencionadas

Após a conclusão dos trabalhos de construção, todas as zonas de trabalho deverão ser meticulosamente limpas. O objetivo dos trabalhos de recuperação do perfil topográfico dos solos e de recuperação do coberto vegetal é repor, sempre que possível, uma situação final o mais próximo possível da situação inicial. Para isso os trabalhos poderão envolver a remoção de entulhos, a estabilização de taludes, o restabelecimento, tanto quanto possível, das formas originais de morfologia, a descompactação do solo e a recuperação do coberto vegetal afetado. As superfícies de terreno exposto serão recobertas com a terra vegetal oriunda dos locais anteriormente escavados de forma a possibilitar o rápido crescimento das espécies e a recolonização de toda a área afetada pela obra.

De registar que os acessos construídos serviram de acesso para a fase de exploração do parque eólico, não se prevendo assim nenhuma recuperação de relevo nos mesmos. O mesmo se sucede para as componentes permanente das plataformas dos aerogeradores.

3.5.3 Principais atividades por fase do projeto

3.5.3.1 Fase de construção

O processo construtivo do parque eólico pode ser organizado em 4 etapas, sendo cada uma delas descrita seguidamente:

1. Mobilização e preparação do local;
2. Construção;
3. Comissionamento;
4. Desmobilização.

Etapa 1 – Mobilização e preparação do local

Do conjunto de ações que constitui a mobilização e preparação do local para a implantação do parque eólico, destacam-se a instalação do estaleiro, melhoramento de acessos existentes, criação de novos acessos, fundações dos aerogeradores e preparação de plataformas.

Estaleiro

A fase de construção inicia-se com a mobilização das equipas para a área de construção e a instalação do estaleiro, estando prevista a instalação 3 estaleiros, com uma área total de aproximadamente 15.039 m2, conforme representado no **Desenho 2 (Volume 4)**.

De modo geral, as áreas afetas ao estaleiro incluem, uma zona destinada ao parque de material, i.e., ao armazenamento temporário de materiais, uma zona de estacionamento de veículos e máquinas afetos à obra, bem como contentores para deposição de resíduos, zona de escritórios contentorizados, instalações sanitárias, que servirão as empresas envolvidas na construção do parque eólico.

Para as instalações de carácter administrativo e de pessoal serão utilizados contentores, dotados dos meios adequados, tendo sempre em conta o seu carácter provisório. Estas instalações serão devidamente ventiladas e equipadas de forma a assegurar condições de habitabilidade regulamentares.

Para além das instalações referidas, as áreas destinadas a oficinas e ferramentaria deverão ser cobertas por telheiros.

O armazenamento de combustíveis, óleos e outros lubrificantes deverá ser efetuado em área coberta e sobre meios de contenção, sendo que as operações de abastecimento de combustível e manutenção de equipamento deverão recorrer à utilização de bacias de retenção.

Os efluentes domésticos gerados no estaleiro serão encaminhados para elementos amovíveis e estanques dos quais serão recolhidos por empresa especializada que se responsabilizará pela sua condução a estação de tratamento adequada.

O abastecimento de água será feito por camiões-cisterna sendo a distribuição realizada através de depósito de capacidade adequada ao número de trabalhadores.

O fornecimento de energia durante a construção será feito com recurso a grupos diesel devidamente instalados sobre bacia de retenção de líquidos e acompanhados de kits anti derrame. Junto ao estaleiro estará localizada uma bacia de retenção, da responsabilidade do Empreiteiro, cujo principal objetivo, passa por evitar que o diesel e outros líquidos inerentes ao funcionamento do gerador entrem em contacto com a envolvente exterior e contaminem o meio ambiente.

No que respeita às instalações sanitárias serão utilizados WC químicos, em número concordante com a fase dos trabalhos, cujo tratamento dos resíduos será adjudicado a empresa especificamente certificada para o efeito. O fornecimento de água para utilização humana será feito com recurso a dispensadores de água dispersos pelos escritórios contentorizados do estaleiro cujo fornecimento será adjudicado a empresas especificamente certificadas para o efeito.

Por último, refira-se que, junto ao estaleiro existirá uma área ao ar livre, destinada ao armazenamento de materiais e equipamentos entre os quais bobines de cabos, terminais, elementos de sinalização, paletes de módulos e estrutura, sendo que e dependendo da estratégia do Empreiteiro e datas de entregas dos materiais, este poderão ser distribuídos pela/s frente/s de obra.

No que respeita aos resíduos, a sua gestão será da responsabilidade do Empreiteiro, devendo ser seguidos os princípios de triagem na origem, armazenamento adequado, transporte e destino final licenciados, optando-se se possível pela sua valorização.

A área de estaleiro será vedada, de acesso restrito por portão, devidamente sinalizada nos termos regulamentares.

Com a desmontagem do estaleiro, as respetivas áreas serão repostas nas condições originais.

Preparação do terreno

As obras iniciar-se-ão pela limpeza do terreno e uma desmatação superficial do terreno natural, pressupondo a remoção de toda a terra vegetal, raízes arbustos, arvores e outros materiais não compatíveis com a instalação do projeto, mediante o estado do terreno à data de início da construção.

Seguem-se os trabalhos de regularização, escavação, aterro, compactação transporte, descarga e arrumação devem ser realizados de acordo com as boas práticas de construção e com os equipamentos adequadas para a realização das tarefes em causa.

A realização das escavações deve ser efetuada de acordo com as técnicas mais recomendáveis face à natureza do tipo de terreno existente e dos condicionantes específicos de cada caso.

Destacam-se as escavações a realizar para as fundações dos aerogeradores e preparação das respetivas plataformas, que terá uma duração aproximada de 4 meses, seguindo-se a abertura de valas para passagem de cabos.

Abertura de acessos novos

O projeto prevê a criação de acessos permanentes, que serão criados por forma a facilitar os trabalhos de manutenção e acesso às infraestruturas.

O acesso até às posições dos aerogeradores terá uma rede de caminhos constituídos por pavimentos em estrada de terra e pavimentos de betão, acessos esses com cerca de 5 metros de largura útil para a circulação de qualquer tipo de máquina que poderá ser precisa para a montagem dos aerogeradores.

Adicionalmente, o projeto prevê ainda o aproveitamento de caminhos existentes para este efeito, para circulação entre as várias áreas afetas ao projeto.

Etapa 2 – Construção

Concluída as plataformas de trabalho, é possível dar início à construção propriamente dita do parque eólico, o que pode resumir-se nas seguintes operações.

Construção do Parque eólico

A construção inicia-se com a obra civil de adaptação das estradas para a movimentação de maquinarias, e iniciar as escavações para as fundações dos aerogeradores e preparação de plataformas. Seguem-se as estruturas em ferro e cimento das fundações dos aerogeradores (sapatas em betão armado) e abertura de valas de cabos.

Posteriormente, ao redor das fundações será feita uma plataforma ligada ao caminho, com uma estrada firme e compacta, que servirá para a colocação das gruas durante a montagem dos aerogeradores.

Por fim será efetuada a montagem das componentes elétricas e eletromecânicas.

Relativamente às obras de construção, as principais atividades são discriminadas de seguida:

- Desmatação e limpeza;
- Regularização do terreno;
- Escavações para fundações dos aerogeradores;
- Fundações/ sapatas planas de betão armado;
- Abertura e fecho de valas de cabos;
- Compactação dos caminhos de circulação;
- Montagem dos aerogeradores;
- Eletrificação (ligações elétricas).

Figura 3.71 – Fotografias ilustrativas de atividades características da fase de construção de um parque eólico

Figura 3.72 – Exemplo da conclusão da instalação de um parque eólico

Etapa 3 – Comissionamento

A colocação em funcionamento passa por ensaios sectoriais e de conjunto visando a verificação do bom e correto funcionamento dos aerogeradores e subestação.

Estes ensaios (verificações e testes) revestem todos os aspetos da instalação, sejam eles elétricos, mecânicos ou outros que se reflitam no funcionamento do todo.

Se tal for necessário serão, nesta fase, feitas todas as correções e ajustes preliminares à entrada em funcionamento do parque.

Etapa 4 – Desmobilização

Terminada a construção do parque eólico serão removidas todas as instalações provisorias e serão reabilitadas todas as áreas que tal requeiram.

No final da obra, em resumo, destacam-se assim as seguintes ações:

- Será feita a descompactação do solo das áreas afetadas pela obra;
- Serão tidas em consideração as características fitossociológicas da região e as condições edáficas e ecológicas nas ações de recuperação da vegetação nas áreas afetadas pela obra;
- No final da obra serão removidas todas as construções provisórias, resíduos, entulhos e outros materiais.

Efluentes, resíduos e emissões

Durante a fase de construção do parque eólico são de prever emissões atmosféricas, emissão de ruído, bem como a produção de efluentes líquidos e de resíduos diversos associados ao processo construtivo que genericamente inclui as seguintes etapas:

- Instalação e operação do estaleiro;
- Preparação do terreno;
- Construção/melhoramento de acessos;
- Construção do parque eólico, envolvendo escavações para as fundações dos aerogeradores e preparação de plataformas;
- Abertura de valas e colocação dos cabos elétricos;
- Construção da subestação.

Durante a fase de construção do parque eólico, é previsível que sejam produzidos os seguintes tipos de efluentes, resíduos e emissões:

<u>Efluentes líquidos</u>

- Águas residuais domésticas produzidas nas instalações sociais do estaleiro. Prevê-se que venham a ser adotadas estruturas amovíveis para a recolha das águas residuais geradas;

- As atividades de reparação dos veículos e equipamentos utilizados na obra (gruas, betoneira e pontualmente escavadoras), incluindo os ligeiros, serão realizadas fora do estaleiro, em oficinas próprias e licenciadas, não se prevendo, desta forma, a armazenagem temporária de hidrocarbonetos nem a produção de efluentes líquidos contaminados com hidrocarbonetos.

Emissões atmosféricas

- Poeiras resultantes das operações de escavação, da circulação de veículos de apoio à obra sobre os caminhos e vias não pavimentadas e do transporte de materiais;
- Gases de combustão emitidos pelos veículos e maquinaria na circulação pelos locais em obra.

Emissões sonoras

- Emissão de ruído em resultado das operações de escavação, da circulação de veículos e maquinaria de apoio à obra e do transporte de materiais;
- Emissão de ruído das atividades de construção dos aerogeradores, posto de corte, subestação e da instalação da rede de cabos.

Resíduos

- É expetável a produção de diferentes tipos de resíduos durante a fase de construção do parque eólico, conforme discriminado na tabela seguinte.

Tabela 3.27 - Resíduos tipicamente produzidos na fase de construção

Código LER	Resíduos
13 02 Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados	
13 02 04 (*)	Óleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação
13 02 05 (*)	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação
13 02 06 (*)	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação
13 02 08 (*)	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação
15 01 Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente)	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão.
15 01 02	Embalagens de plástico
15 01 06	Misturas de embalagens
15 01 10 (*)	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas
15 02 Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção	
15 02 02 (*)	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas.
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02
17 01 Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	
17 01 01	Betão
17 01 02	Tijolos
17 02 Madeira, vidro e plástico	

Código LER	Resíduos
17 02 01	Madeira
17 02 02	Vidro
17 02 03	Plástico
17 04 Metais (incluindo ligas)	
17 04 01	Cobre, bronze e latão
17 04 05	Ferro e aço
17 04 07	Mistura de metais
17 04 09 (*)	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas.
17 04 10 (*)	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas
17 05 Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem	
17 05 03 (*)	Solos e rochas contendo substâncias perigosas
17 09 Outros resíduos de construção e demolição	
17 09 03 (*)	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas.
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03.
20 01 Frações recolhidas seletivamente (exceto 15 01)	
20 01 01)	Papel e cartão
20 01 02	Vidro
20 02 Resíduos de jardins e parques (incluindo cemitérios)	
20 02 01	Resíduos biodegradáveis.
20 03 Outros resíduos urbanos e equiparados	
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos.

(*) Resíduos perigosos

3.5.3.2 Fase de exploração

Atividades

Estima-se que o período de exploração do parque eólico seja superior a 20 anos. O mesmo será operado por uma equipa especializada, prevendo-se cerca de 15 a 20 elementos para assegurar todos os trabalhos da fase de operação/exploração. Em operações pontuais de manutenção esta equipa poderá alargar-se até 30 elementos.

Durante esta fase, haverá lugar a atividades de manutenção e conservação dos seus equipamentos e componentes, as quais se traduzem em:

1. Atividades periódicas de inspeção do estado de conservação do parque (manutenção preventiva) – para deteção de situações suscetíveis de afetar a segurança de pessoas e bens ou de afetar o funcionamento do mesmo. A deteção e registo de incidentes de exploração são realizados automaticamente pelo sistema de comando e controle instalado na subestação e

posto de corte, para efeitos de histórico que permita definir a melhor estratégia de manutenção;

2. No quadro da Manutenção (Preventiva e Corretiva), serão substituídos os componentes deteriorados e os componentes em fim de vida útil. Os defeitos e demais intervenções serão eliminados localmente por instaladores qualificados;
3. No que respeita à Operação do Parque Eólico será tido em conta:
    a. A maximização do bom funcionamento do mesmo pelo ajuste de parâmetros de operação;
    b. As melhorias (upgrades) de equipamentos e procedimentos que melhor se adequem às estratégias de exploração nas diferentes fases da vida útil do parque.

Estas centrais elétricas são supervisionadas à distância, podendo detetar-se pelo histórico de dados os procedimentos e o tipo de intervenções que, em cada fase da sua operação, são necessárias, minimizando assim as intervenções locais.

Tipicamente, a manutenção divide-se na tipologia de preventiva e corretiva, a primeira periódica e sistemática que verificando um conjunto definido de elementos procura garantir o bom e seguro funcionamento do parque, prevenir avarias intempestivas, aconselhar e prever upgrades de componentes e melhorias de performance; a segunda ocorre sempre que necessário para repor ou modificar componentes ou sistemas em falha.

A manutenção preventiva realiza-se tipicamente cada seis meses, sendo feita por equipas multidisciplinares por forma a cobrir as especificidades dos equipamentos do parque. A manutenção corretiva ocorre sempre que necessário e quer-se objetiva e rápida.

No que respeita aos aerogeradores, verifica-se que as pás dos mesmos podem ter fendas, imperfeições causadas pelo impacto de raios, aves ou aberturas na borda de ataque ou saída, entre outros danos. As tarefas de reparação são executadas por trabalhadores em altura, que se penduram nas pás com cordas ou chegam até elas através plataformas suspensas.

Efluentes, resíduos e emissões

O período de exploração do parque eólico será superior a 20 anos.

Durante a fase de exploração do parque eólico, haverá lugar a atividades de manutenção e conservação dos seus equipamentos e componentes, sendo expetável a produção dos seguintes resíduos e emissões:

- Atividades periódicas de inspeção do estado de conservação do parque eólico - manutenção preventiva para deteção de situações suscetíveis de afetar a segurança de pessoas e bens ou de afetar o funcionamento do mesmo;
- Emissões de ozono provenientes do pórtico da subestação, originadas pelo efeito de coroa. Tratando-se de um gás instável que rapidamente se transforma em oxigénio e tendo em consideração que a produção de ozono é mínima, não se prevê uma alteração da qualidade do ar, quer local quer regional;

- Emissão de ruído associado ao funcionamento do Parque Eólico;
- Produção de resíduos.

Face às características da instalação, não haverá pessoal em permanência diária. A deslocação de trabalhadores à instalação será previsivelmente pontual, para a realização de trabalhos de reparação, conservação e eventual operação.

Na tabela seguinte apresentam-se os resíduos suscetíveis de virem a ser produzidos em consequência de atividades de exploração do Parque Eólico:

Tabela 3.28 - Resíduos tipicamente produzidos nas atividades de exploração do parque

Código LER	Resíduos
13 02 Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados	
13 02 04 (*)	Óleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação
13 02 05 (*)	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação
13 02 06 (*)	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação
13 02 08 (*)	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação
15 01 Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente)	
15 01 10 (*)	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas
15 02 Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção	
15 02 02 (*)	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas.
17 04 Metais (incluindo ligas)	
17 04 07	Mistura de metais
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10
17 05 Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem	
17 05 03 (*)	Solos e rochas contendo substâncias perigosas
17 09 Outros resíduos de construção e demolição	
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03.
20 02 Resíduos de jardins e parques (incluindo cemitérios)	
20 02 01	Resíduos biodegradáveis.

(*) Resíduos perigosos

3.5.3.3 Fase de desativação

Uma vez concluído o período de vida útil do parque, que será superior a 20 anos, o mesmo poderá desativado ou ser renovado/ reabilitado com a finalidade de continuar a ser operado durante um novo período.

Contudo, prevê-se que o mesmo venha a ser desativado e integralmente desmantelado de forma que a área intervencionada adquira condições, tão próximas quanto possível, das referenciadas anteriormente à construção do projeto.

O processo de desativação vai envolver uma avaliação e categorização de todos os componentes e materiais sendo os mesmos separados em reacondicionamento e reutilização, reciclagem e eliminação. Salienta-se que todos os materiais previstos no projeto e soluções técnicas preconizadas no mesmo permitem ser removidos com ligeiro ou insignificante impacte ambiental e que a maioria dos materiais que compõem um aerogerador são recicláveis.

As turbinas eólicas serão desmontadas e os elementos que as compõem serão transportados do parque para reciclagem por um gestor autorizado. A desmontagem dos aerogeradores será realizada a partir das vias de acesso, evitando a criação de áreas para o efeito e a passagem de maquinaria fora delas.

As operações necessárias para o desmantelamento de turbinas eólicas são as seguintes:

- Remoção de óleos e gorduras

No interior do gerador, existem óleos e gorduras que devem ser tratados adequadamente antes de proceder à desmontagem do aerogerador. Os óleos e gorduras serão extraídos do gerador antes de abandonar o parque eólico e serão entregues a um gestor autorizado, seguindo os diferentes procedimentos que integram o Sistema de Gestão Ambiental, de acordo com a normativa internacional vigente, que será implementado no parque desde o momento em que a exploração do mesmo se inicie.

- Desmontagem dos componentes

O processo de desmontagem das torres dos aerogeradores será o inverso do que foi seguido para a montagem. Será necessário contar com duas gruas de grande tonelagem para desmontar os diferentes elementos que as compõem e com transportes especiais de grandes dimensões para a sua movimentação para um recetor autorizado. A sequência é a seguinte:

- Desmontagem das pás;
- Desacoplamento do rotor;
- Descida e colocação na plataforma de montagem do rotor ;
- Carga e transporte das pás e nacele para um recetor autorizado para reciclagem;
- Desacoplamento e desconexão dos cabos da nacele;
- Descida e carga da nacele para transporte a um recetor autorizado e posterior reciclagem;
- Desmontagem dos componentes localizados no interior da torre: cabos de potência, armários de controle, transformador e célula de proteção;
- Carga e transporte dos elementos do interior da torre para um recetor autorizado para reciclagem;
- Desmontagem, descida, carga e transporte para um recetor autorizado para reciclagem dos segmentos que compõem a torre do aerogerador.

O desmantelamento das fundações contempla a demolição de todas as fundações dos aerogeradores do parque até uma profundidade mínima de um metro abaixo do nível do terreno natural. O processo a ser seguido será o seguinte:

- Remoção e armazenamento do solo vegetal em toda a área a ser escavada.
- Escavação do solo ao redor da área a ser demolida, deixando uma margem de 2 metros, até uma profundidade de 1 metro.
- Demolição da base ou fuste até uma profundidade de 1 metro abaixo do nível do terreno natural.
- Separação dos produtos resultantes da demolição.
- Carregamento e transporte dos entulhos para um aterro autorizado.
- Carregamento e transporte dos materiais recicláveis para um gestor autorizado.
- Compactação leve do canteiro com o material proveniente da própria escavação, complementado com material de empréstimo.
- Cobertura da área afetada com solo vegetal.

As plataformas de montagem dos aerogeradores foram projetadas com o mínimo de movimentação de terra, adaptando-as e integrando-as ao terreno circundante. No entanto, em alguns casos, ocorreram movimentos de terra consideráveis. As tarefas de desmontagem das plataformas incluirão a remoção das camadas de pavimento, a restauração do terreno ao seu estado original e a aplicação de uma camada de solo vegetal. As operações serão as seguintes:

- Remoção, carregamento e transporte das camadas de pavimento para um aterro autorizado;
- Demolição dos aterros e eventual transporte do material excedente para um aterro;
- Preenchimento e compactação das escavações com material proveniente dos aterros ou de empréstimos;
- Aplicação de uma camada de solo vegetal com a mesma espessura do terreno adjacente.

No que se refere à rede de média tensão e conforme detalhado anteriormente, tanto a rede de cabos do sistema coletor quanto a rede de cabos da linha de interconexão, bem como a rede de terras e a instalação dos cabos de comunicação, foram feitas numa vala com profundidade de até 1,50 metros. Para minimizar o impacto ambiental na área, os elementos a serem desmontados serão os cabos de fibra ótica, que são os únicos que estão a menos de um metro de profundidade. As caixas de conexão serão removidas, restaurando as áreas afetadas ao seu estado original. Essa última operação não será necessária nos cruzamentos com linhas de água, uma vez que a profundidade do betão nesses locais é superior a um metro.

O procedimento será o seguinte:

- Recuperação e transporte do cabo de fibra ótica para um gestor autorizado;
- Demolição e transporte das caixas de conexão para um aterro autorizado;
- Escavação e armazenamento das camadas de pavimento para reutilização posterior;

- Escavação com equipamentos mecânicos;
- Carregamento e transporte dos resíduos gerados para um aterro autorizado;
- Preenchimento da vala com os produtos da escavação e material proveniente de empréstimos;
- Extensão e compactação das camadas de pavimento.

Os acessos do parque representam uma melhoria considerável na acessibilidade dos imóveis afetados e acessíveis para usufruto da população local. Além disso, os trabalhos de terraplanagem realizados para a sua construção serão mínimos, uma vez que o seu perfil longitudinal foi adaptado à topografia do terreno. Em geral, não há clareiras ou aterros altos e as estradas correm principalmente ao longo das bordas das terras afetadas.

As estradas que não tenham um uso específico serão desmontadas e renaturalizadas assim que o funcionamento do parque for abandonado. O restante será utilizado para trabalhos agrícolas e pecuários.

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

Importa referir, que no interior do gerador, poderão ocorrer óleos e gorduras que deverão ser tratados adequadamente antes de proceder à desmontagem do aerogerador. Os óleos e gorduras serão extraídos do gerador e serão entregues a um operador de resíduos em conformidade com a legislação e especificações técnicas que estejam em vigor.

Os materiais removidos, designadamente as componentes metálicas (aço e alumínio), vidro e semicondutores poderão ser recuperados e reutilizados e todos os restantes devidamente reciclados, nomeadamente as pás dos aerogeradores. As sapatas de betão e zonas de fundação implicarão a realização de trabalhos de demolição, a qual contempla a demolição até uma profundidade mínima de um metro abaixo do nível do terreno natural.

Salienta-se que toda a infraestruturação deste projeto é na sua maioria removível, sendo assim passível de, na fase de desativação, restituir ao local as condições e as caraterísticas originalmente observadas antes da construção do mesmo.

Os equipamentos obsoletos são eliminados como resíduos e a sua gestão obedece aos seguintes princípios:

- Triagem na origem;
- Armazenamento adequado;
- Transporte licenciado;
- Operação preferencial - valorização.

Estima-se que a fase de desmantelamento decorra durante um período de 6 meses, com recursos a, aproximadamente, 50 trabalhadores.

3.5.4 Utilização de recursos

Durante a fase de construção, os materiais e as necessidades energéticas deste projeto enquadram-se nas normais em qualquer obra de construção civil, à qual se devem acrescentar as estruturas metálicas, aerogeradores e as cablagens de eletrificação da instalação, constantes na respetiva memória descritiva e que a seguir resumidamente se descrevem.

Durante a fase de exploração, não se prevê o consumo de recursos adicionais.

Materiais

Para a generalidade das atividades envolvidas na fase de construção será necessário a utilização de diversos tipos de materiais comuns em obras de construção civil, nomeadamente, brita, areia, ferro, entre outros.

Energia

Os principais tipos de energia utilizada, na fase de construção, correspondem à queima de combustíveis fósseis em motores de combustão das máquinas (veículos, gerador) e de energia elétrica, usada em equipamentos elétricos.

Sempre e que tecnicamente viável e admitindo que partes da instalação estarão produtivamente operacionais (conforme previsto no faseamento do projeto) será utilizada esta energia na própria construção, substituindo as fontes fósseis referidas atrás.

3.6 Linha de alta tensão

A Linha de Alta Tensão estabelece a ligação a 60 kV entre a Subestação de Alto Rabagão (SE Alto Rabagão) e a Subestação de Frades REN (SE Frades). Esta linha é aérea e destina-se a escoar para a rede, a eletricidade produzida no sistema fotovoltaico flutuante (FPV Alto Rabagão) e do Parque Eólico Alto Rabagão, permitindo desta forma, realizar o transporte para o Sistema Elétrico Nacional através da SE de Alto Rabagão 33/60kV e, consequentemente, da SE Frades.

A Linha Aérea de Alta Tensão (LAAT) será composta pelos elementos estruturais a seguir indicados, utilizados habitualmente nas linhas de alta tensão da Rede da E-Redes – Distribuição de Eletricidade, S.A.:

- Apoios metálicos da família D, FCA e G para alta tensão;
- Um cabo condutor por fase do tipo de alumínio-aço com 326.12 mm2 de secção;
- Um cabo de guarda do tipo de alumínio-aço com 127.52 mm2 de secção;
- Um cabo de guarda do tipo OPGW com 175.30 mm2 de secção, com 24 fibras óticas;
- Isoladores de vidro temperado para 100 kN, do tipo U100BS, utilizados em cadeias de isoladores;

- Cadeias de isoladores e acessórios adequados aos escalões de corrente de defeito máxima de 25 kA;
- Fundações dos apoios constituídas por quatro maciços independentes por sapatas em degraus e chaminé prismática no caso de apoios em aço.

Nos aspetos técnicos regulamentares e/ou normativos, entre outros, observam-se os seguintes:

- Dec. Reg. 1/92 - Anexo: Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de média Tensão (RSLEAT);
- Condicionalismos relativos aos diversos Planos de Diretores Municipais (PDM);
- Portaria 1421/2004 de 23 de novembro, que fixa os níveis de referência relativos à exposição da população aos Campos Eletromagnéticos;
- Decreto-Lei nº 11/2018 de 15 de fevereiro que estabelece os critérios de minimização e monitorização de exposição da população a CEM que devem orientar o planeamento e a construção das linhas;
- Legislação relativa à Reserva Agrícola Nacional (RAN), incluindo o Regime Florestal;
- Legislação relativa à Reserva Ecológica Nacional (REN);
- 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.

De modo a comprovar a viabilidade técnica do corredor preferencial, e como complemento à análise comparativa de corredores (**Capítulo 8**), apresenta-se um traçado para a LAAT sobre o qual se simulou uma distribuição de apoios. Nessa simulação, o troço aéreo em estudo tem um comprimento de 21.768,86 metros, com a distribuição de 83 apoios. Este estudo poderá ser consultado no **Anexo B.4** do **Volume 3** (Anexos Técnicos).

3.7 Faseamento

O cronograma de trabalhos é apresentado no **Anexo B.5** do **Volume 3** (Anexos Técnicos), detalhando-se no mesmo, para além das atividades previstas para cada projeto, a estimativa de trabalhadores em obra previstos por mês, que varia entre 40 a 210, ao longo dos 14 meses de construção prevista.

A vida útil dos projetos é:

- Central flutuante – 30 anos;
- BESS – 15 anos;
- Parque eólico – 30 anos;
- Linha de alta tensão – 30 anos.

3.8 Projetos complementares ou associados

As intervenções em avaliação não registam quaisquer projetos complementares ou associados.

4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

4.1 Enquadramento geral

No presente capítulo apresenta-se a caracterização da situação de referência na área de estudo definida para o projeto, relativamente a um conjunto de descritores ambientais que, em face do tipo e da fase em que se encontra cada um dos projetos em causa, foram tidos como mais importantes.

Cada descritor foi caracterizado e aprofundado de acordo com uma hierarquização prévia, definida de acordo com a sua importância e necessidade de pormenorização face ao tipo de projeto e às potenciais interferências do mesmo sobre o ambiente em geral, tal como se refere seguidamente:

- Projeto solar flutuante:
    - Os descritores Ocupação do Solo, Condicionantes Biofísicas, Outras Condicionantes (urbanísticas e servidões), Ordenamento do Território, Paisagem, Ecologia, Património, Recursos hídricos e qualidade da água foram considerados como Fatores Muito Importantes para o projeto;
    - Os descritores Fisiografia, Geologia, Geomorfologia e Sismicidade, Clima e Alterações Climáticas, Solos, Ambiente sonoro e Componente social foram considerados como Fatores Importantes para a totalidade;
    - A Qualidade do Ar foi classificada como Fator Pouco Importante para o projeto.
- BESS e parque eólico:
    - Os descritores Ocupação do Solo, Condicionantes Biofísicas, Outras Condicionantes (urbanísticas e servidões), Ordenamento do Território, Paisagem, Ambiente Sonoro, Ecologia, Património e Componente Social foram considerados como Fatores Muito Importantes para a totalidade dos projetos;
    - Os descritores Fisiografia, Geologia, Geomorfologia e Sismicidade, Clima e Alterações Climáticas, Solos e Recursos hídricos foram considerados como Fatores Importantes para ambos os projetos;
    - A Qualidade do Ar foi classificada como Fator Pouco Importante para ambos os projetos.

- Linha de alta tensão:
    - Os descritores Ocupação do Solo, Condicionantes Biofísicas, Outras Condicionantes (urbanísticas e servidões), Ordenamento do Território, Paisagem, Ambiente Sonoro, Ecologia, Património e Componente Social foram considerados como Fatores Muito Importantes para o projeto;
    - Os descritores Fisiografia, Geologia, Geomorfologia e Sismicidade, Clima e Alterações Climáticas e Solos foram considerados como Fatores Importantes para o projeto;
    - Os descritores Qualidade do Ar e Recursos hídricos e Qualidade da água foram classificados como Fatores Pouco Importante para o projeto.

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto recorreu a elementos bibliográficos e cartográficos existentes, à recolha de informação com base em contactos efetuados com entidades com jurisdição sobre a zona e com interesse para o desenvolvimento do estudo, bem como a reconhecimentos de campo levados a cabo diretamente por elementos da equipa técnica.

No **Anexo E** consta um conjunto de registos fotográficos que complementam a descrição da área de estudo apresentada nos pontos seguintes.

4.2 Análise Fisiográfica

4.2.1 Metodologia

A análise fisiográfica prende-se com o estudo dos valores e linhas fundamentais do relevo, permitindo assim, a interpretação do modelado do terreno e a compreensão da dinâmica dos processos físicos e biológicos associados ao mesmo, de modo a caracterizar a estrutura morfológica da paisagem do território em estudo.

As linhas estruturantes do relevo – linhas de festo e de talvegue – têm um papel importante na funcionalidade da paisagem, principalmente os festos, pois constituem as linhas mestras definidoras da circulação hídrica e atmosférica, delimitando bacias hidrográficas e visuais e pondo, assim, em evidência a anatomia fisiográfica de uma dada região. Por outro lado, a caracterização das linhas fundamentais de relevo revela-se essencial para a interpretação paisagística, já que é nestas que os impactes visuais deste tipo de projetos são mais evidentes.

Em termos metodológicos, a análise deste descritor foi feita para a área de estudo e baseou-se sobretudo na interpretação dos **Desenhos 3 e 4** (Análise Fisiográfica e Hipsométrica e Carta de Declives), que têm como base as Cartas Militares, e que incluem as linhas de água e os festos mais representativos, bem como os vértices geodésicos.

Para a análise hipsométrica, que representa as diferenças de altitude na área, foram definidas classes com um intervalo de 10 metros, desde a classe inferior a menos de 280m, até à superior a mais de 1250m e, para a Carta de Declives consideraram-se diversas classes, representativas de situações de relevo bem distinto, mas que se podem agrupar nas seguintes grandes categorias:

- Suave – classes com declive inferior a 5%;

- Moderado – entre 5 e 15%;
- Acentuado – entre 15 e 25%;
- Muito acentuado – classes com declive superior a 25%;

4.2.2 Caracterização geral

Genericamente, pode dizer-se que a fisiografia da zona em estudo é dominada por uma situação de relevos recortados associados às serras presentes, constituindo a zona da albufeira do Alto Rabagão uma exceção.

Fotografia 4.1 - Albufeira do Alto Rabagão

A área de estudo caracteriza-se predominantemente como montanhosa, com vales apertados e profundos e alguns relevos importantes com grande variação de declives. Deste modo, na zona oeste e sul da área de estudo dominam os declives muito acentuados e acentuados, ultrapassando por vezes os 30% de inclinação, associados ao desenvolvimento da serra da Cabreira, mas também aos rios Cávado e do Rabagão e ainda à albufeira de Venda Nova. As zonas com declives moderados estão dispersas por toda a área de estudo, porquanto os declives mais suaves, a corresponde a um revelo mais suave, predominam a norte e a nascente na área de estudo, nomeadamente na zona envolvente à albufeira do Alto do Rabagão.

As amplitudes altimétricas dentro da zona em análise são da ordem dos 970 metros, em que as altitudes mais baixas em absoluto ocorrem no vale do rio Rabagão, onde se atingem cerca de 280 metros de altitude. As cotas mais elevadas distribuem-se pela cumeada associada ao vértice geodésico de Armada, localizado na serra do Barroso, onde se atinge a maior altitude, na casa dos 1250 metros.

Fotografia 4.2 – Tomada de vista junto à capela de S. António (Atilhó) em direção a parte do sistema montanhoso onde se pretende instalar novos aerogeradores; à direita, em plano intermédio observa-se a elevação onde se insere o vértice geodésico de Bezerreira (a 1057m de altitude)

Em termos hidrográficos, a área de estudo desenvolve-se sobretudo na bacia hidrográfica do rio Cávado e também na bacia hidrográfica do rio Tâmega. As linhas de água de maior caudal e destaque na área de estudo correspondem assim, ao rio Cávado, e na sua bacia, ao rio Rabagão e Rio de Covelas; e na bacia do Tâmega, ao rio Beça e ao rio Covas.

De acordo com o "Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água em Portugal", e como representado na tabela seguinte, as linhas de água que cruzam a área de estudo são:

Tabela 4.1– Linhas de água, localizadas na área de estudo e referidas no "Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água em Portugal"

Bacia Hidrográfica	Curso de Água	Classificação Decimal	Área da Bacia (Km^2)	Comprimento do curso de água (Km)
Cávado	Rio Cávado	108	1589,4	129,3
	Rio Rabagão	108 31	245	45
	Rio de Covelas	108 31 02	6,7	60
	Corga da Contença/Agueira	108 31 03	9,8	8,5
	Corga dos Carigos	108 31 04	5,3	4,5
	Corga do Valongo	108 31 06	5,9	6
	Ribeiro de Cambela	108 31 08	8,8	7
	Corga da Carvalhosa	108 35	6,3	3
Tâmega	Rio Beça	201 20 34	337,9	53,5
	Rio Covas	201 20 34 08	108,8	21,5
	Corga da Ribeira/Urzimeira	201 20 34 08 02 01	24	11
	Corga do Rebordinho	201 20 34 08 02 01 02	4	5

A corga do Porto do Lobo, a corga do Rio, a corga das Lameiras de Mazeda, o ribeiro de Porto Veado, a corga de Travesselo, a corga dos Ferreiros, o rio da Aveleira, e a corga de Sernados, constituem linhas de água pertencentes à bacia do rio Cávado, que intersetam a área de estudo (e indicadas na carta militar), mas não se encontram referidas na publicação acima mencionada. O mesmo acontece com a corga da Fanteira, a corga da Moura e a corga de Telo, pertencentes à bacia do Tâmega.

Complementarmente, na área de estudo, observa-se a existência de diversas linhas de escorrência.

4.2.3 Descrição das implantações dos elementos de projeto

4.2.3.1 Solar Flutuante (Componentes terrestres – Estaleiros, Posto de Seccionamento, subestação e Acessos)

Relativamente às instalações das componentes terrestre do solar flutuante verifica-se que:

- Estaleiros – ambos os estaleiros (a poente e a nascente) localizam-se na margem e parcialmente sobre o plano de água da Albufeira do Alto Rabagão, a altitudes que vão desde

os 850m a 890m. A área do estaleiro a poente, localiza-se próximo da linha de cumeada principal que se desenvolve a partir do vértice geodésico dos Corvos (1219m);

- O posto de seccionamento - localiza-se a uma altitude na casa dos 925m, numa zona de declives acentuados, não afetando qualquer linha de água ou linha de festo;
- Acessos – localizam-se, de uma forma geral, numa zona de declives suaves a moderados. O acesso localizado a nascente poderá afetar a linha de festo onde se insere, mas de forma pouco expressiva;
- A implantação da subestação não afeta qualquer linha de água ou linha de festo, localizando-se numa zona de declives moderados a acentuados.

4.2.3.2 Linha de média tensão

O traçado da Linha de média tensão inicia-se no posto de seccionamento, numa zona de declives acentuados, a altitudes na casa dos 925m. Seguindo direção sudeste, o traçado atravessa primeiramente linhas de escorrência superficial nos vãos 1-2 e 2-3.

O traçado continua para sul, atravessando a linha de cumeada secundária nos vãos 4-5 e 5-6 e de seguida linhas de escorrência superficial nos vãos 6-7 e 7-8.

Seguindo a direção sul, a linha divide-se em duas a partir do apoio 9, atravessando uma linha de cumeada secundária no vão 9-10A, sobrepassando algumas linhas de escorrência superficial, em ambas as linhas, no vão 10-11 e 10A-11A. Volta a unir-se no apoio 12, atravessando no vão 12-13 a linha de cumeada principal que se desenvolve a partir do vértice geodésico dos Corvos (1219m).

O traçado termina numa zona de declives moderados a acentuados, na subestação proposta.

4.2.3.3 BESS

A implantação do BESS, localiza-se a altitudes na casa dos 990m, numa zona de declives variáveis, não afetando qualquer linha de água ou linha de festo.

4.2.3.4 Parque eólico

A implantação do parque eólico, localiza-se numa zona de declives variáveis, entre suaves a moderados, e a altitudes que vão desde os 950m a 1070m. Os aerogeradores atravessam várias linhas de cumeada secundárias, com exceção dos aerogeradores localizados a este, nomeadamente o AR13, o AR16 e o AR11 que atravessam linhas de cumeada principais se desenvolvem a partir do vértice geodésico dos Corvos, a 1219m de altitude, e do vértice geodésico da Bezerreira, a 1058 m de altitude.

4.2.3.5 Linha de alta tensão

4.2.3.5.1 Troços do Corredor Norte

O traçado do corredor norte inicia-se no troço 1, próximo do BESS, a altitudes na casa dos 980m e numa zona de declives suaves, seguindo para noroeste e infletindo depois para oeste, onde passa na proximidade da barragem da Albufeira do Rabagão.

O traçado continua a desenvolver-se para noroeste, onde o traçado dos troços 3A e 3B atravessam linhas de cumeada principais, e posteriormente seguindo pelo troço 4, por altitudes menores e declives variáveis. A partir deste ponto, o corredor toma duas alternativas de traçado, sobrepassando o Rio Rabagão, apenas na alternativa do troço 5B. O traçado do corredor continua pelo troço 6, que atravessa duas linhas de cumeada principais e de seguida, na parte final, sobrepassa novamente o rio Rabagão.

Termina, no troço 11, fazendo uma pequena inflexão para sudoeste, numa zona de altitudes próximas dos 600m, e de declives muito acentuados, na subestação de Frades.

4.2.3.5.2 Troços do Corredor Sul

O traçado do corredor sul inicia-se igualmente no troço 1, próximo do BESS, a altitudes na casa dos 980m e numa zona de declives suaves, seguindo direção a sudoeste, pelo troço 7 que atravessa uma linha de cumeada principal.

A partir deste ponto, o corredor toma duas alternativas de traçado, sobrepassando em ambas as alternativas, troços 8A e 8B, a linha de cumeada principal que se desenvolve a partir do vértice geodésico da Armada (1288m).

O traçado do corredor continua, pelo troço 9, passando próximo do vértice geodésico da Raposeira (962m), atravessando relevos variados, passando posteriormente próximo do vértice geodésico dos Outeirões (1098m), e por fim ultrapassa a Albufeira da Venda Nova.

O traçado, neste ponto toma novamente duas alternativas, o troço 10A e o troço 10B, que se desenvolvem sobre altitudes mais baixas, mas declives acidentados, ultrapassando o rio Rabagão e posteriormente a linha de cumeada principal que se desenvolve a partir do vértice geodésico dos Campos (900m).

Termina igualmente no troço 11, a altitudes próxima dos 600m, numa zona de declives muito acentuados, na subestação de Frades.

4.3 Geomorfologia, Geologia e Sismicidade

4.3.1 Enquadramento

No âmbito deste fator ambiental, é dada especial atenção à caracterização da área de implantação do projeto, pois serão as ações relacionadas com esta intervenção que podem de algum modo causar impacte no substrato geológico ou nos possíveis recursos geológicos ou geossítios que existam.

De uma forma geral, o projeto em estudo desenvolve-se numa região essencialmente composta por espaços florestais, pontualmente intersetados por espaços agroflorestais e agrícolas, que se desenvolvem na envolvente os núcleos urbanos. Na área de estudo predominam os matos, seguindo-se as áreas florestais. As áreas agrícolas ocupam igualmente uma porção importante da área de estudo, tal como as massas de água superficiais

Tendo em conta o enquadramento genérico apresentado é possível inferir que, apesar de não haver uma ocupação da superfície muito intensa, há alteração da morfologia do terreno e do substrato geológico devido ao conjunto de atividades antrópicas decorrentes do uso dado à superfície.

As atividades económicas mais características da área de implantação do projeto e da sua envolvente correspondem à exploração florestal e à agropecuária.

Do ponto de vista morfo-estrutural, a Península Ibérica é composta por quatro grandes unidades: as bacias cenozóicas, as bacias mesocenozóicas, as cadeias alpinas e o soco varisco do Maciço Hespérico, sendo esta a unidade mais extensa e representativa no território nacional (Figura 4.1).

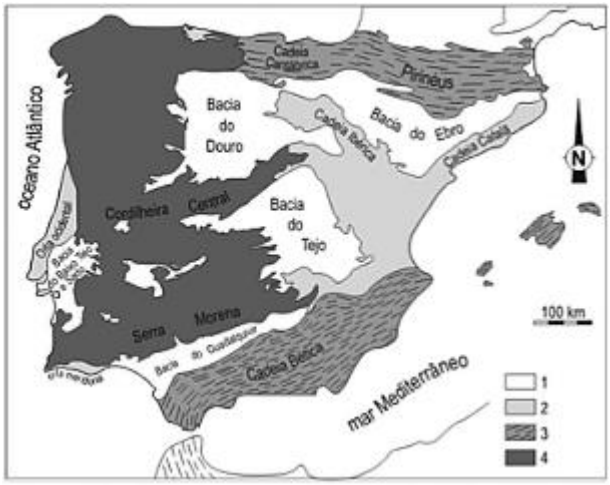


Figura 4.1 – Unidades morfo-estruturais da Península Ibérica (Ribeiro *et al. 1979).*

É possível observar que a área de estudo se insere parcialmente na grande unidade morfo-estrutural do Maciço Hespérico/Ibérico, mais especificamente, na Zona Centro Ibérica (ZCI), área Trás-os-Montes (zona autóctone), e nos terrenos parautóctones do Maciço Hespérico, designados de Zona Galiza-Trás-os-Montes (zGT) (complexo parautóctone) (Figura 4.2).

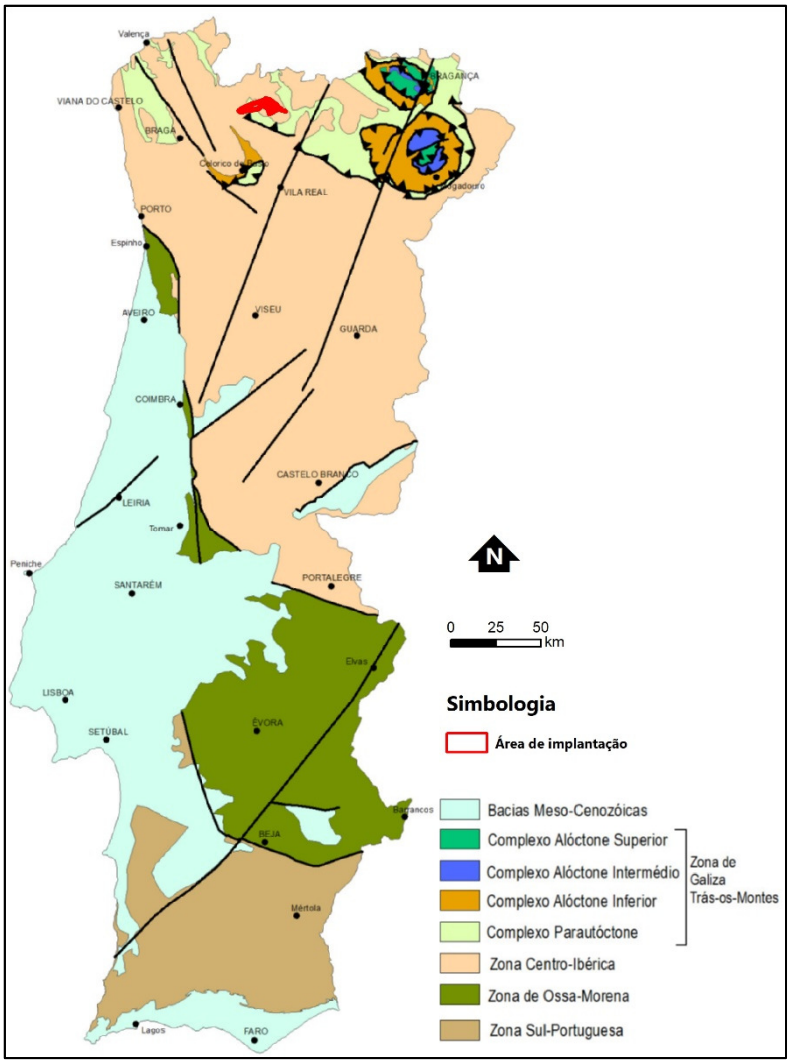


Figura 4.2 – Localização do projeto no esquema dos domínios tectono-estratigráficos de Portugal Continental, adaptado da Carta Geológica de Portugal (à escala de 1/1.000.000) (LNEG, 2010).

4.3.2 Geomorfologia

Geomorfologia regional

Como anteriormente mencionado, o projeto em avaliação localiza-se no domínio morfo-estrutural da Zona Centro Ibérica (ZCI), na região de Trás-os-Montes, e na sub-zona Galiza-Trás-os-Montes (zGT).

A Zona Centro Ibérica (ZCI) é uma das zonas paleogeográficas definidas no Maciço Hespérico, representando o setor central e o setor norte de Portugal Continental. Segundo Moreira (2012), o Maciço Ibérico ou Hespérico apresenta um zonamento em diferentes zonas tectonoestratigráficas com características distintas, separadas em dois grandes zonas: as zonas externas (foreland orogénico) e as zonas internas (hinterland orogénico). A Zona Centro Ibérica e a Zona de Galiza-Trás-os-Montes são partes integrantes das zonas internas, que correspondem à zona orogénica do Maciço Hespérico com maior "deformação, intensidade de metamorfismo e plutonismo". A Zona Centro-

Ibérica (ZCI) corresponde à sequência autóctone do Maciço e apresenta como limite norte, a Zona Oeste-Astúrico-Leonesa e a Falha de Viveros, e a sul, a Zona de Ossa-Morena, na Zona de Cisalhamento Portalegre-Esperança. A Zona de Galiza–Trás-os-Montes corresponde a uma subzona da Zona Centro Ibérica constituída pelas sequências litostratigráficas de mantos alóctones e parautóctones que se sobrepõem com a sequência autóctone. Trata-se de uma zona com características próprias, que ocupa uma grande parte de Trás-os-Montes e que se prolonga para Espanha. A separação entre estas duas zonas corresponde à *Main Trás-os-Montes Thrust (*ou MTMT), um acidente tectónico à escala regional.

A sequência autóctone da ZCI corresponde a uma espessa sucessão de metassedimentos acumulados sobre o soco pré-varisco, agrupados em duas megas sequências: o Supergrupo Dúrico-Beirão e, uma sequência pós-Câmbrica, em discordância angular com o Supergrupo, interpretada como resultado de processos transgressivos na região.

A Zona Centro Ibérica, também se carateriza pela ocorrência de numerosas dobras, geralmente sinclinais, alongadas muitas vezes segundo a direção NW-SE, onde, assentando em discordância angular sobre o Supergrupo Dúrico-Beirão, ocorrem em espessas bancadas de quartzitos da Formação dos Quartzitos Armoricanos, a que se podem seguir sequências essencialmente xistentas, do Ordovícico e Silúrico, podendo ir até ao Devónico. O Supergrupo Dúrico-Beirão é uma unidade muito extensa e monótona com fácies flysch, constituída por xistos e grauvaques, embora possam estar representadas outras litologias: conglomerados, calcários, etc.

O Complexo Parautóctone da Zona de Galiza-Trás-o-Montes (zGT), resultou de um empilhamento das unidades tectonoestratigráficas, separadas por acidentes tectónicos, sobrepostas ao autóctone da Zona Centro Ibérica, durante a colisão Varisca. O Parautóctone é representado por dois domínios distintos, um Inferior, caraterizado por um complexo imbricado, e o Superior, pela presença de mantos dobrados afetando metassedimentos (Ferreira, 2000).

Segundo o sistema de classificação geomorfológica sugerido por Pereira *et al.* (2014), a área de estudo integra a grande unidade geral do Maciço Ibérico, cuja unidade de 2º nível é designada "Montanhas e Planaltos do NW Peninsular". Esta constitui-se como uma unidade cuja superfícies variam em cota entre os 800 e os 1500 metros em relação ao nível marinho da época (2014), sendo definida por superfícies aplanadas com cotas mais baixas e blocos mais elevados devido a ação tectónica, e com maior dissecação fluvial. Parte integrante desta unidade é a subunidade me que se insere o projeto – subunidade "1.1.1. Serras da Peneda-Gerês". A subunidade das Serras da Peneda-Gerês, carateriza-se por um "*relevo montanhoso granítico das serras da Peneda, Amarela, Gerês e Larouco até cerca de 1500m, entre 400 e 700m acima da superfície fundamental da Meseta Norte.*".

Geomorfologia local

As formas de relevo que ocorrem localmente, encontram-se condicionadas pelo substrato geológico e, até certo ponto, também pela tectónica.

Genericamente, pode se dizer que a geomorfologia da área de estudo é dominada por uma situação de relevos recortados associados às serras presentes, constituindo a zona da albufeira do Alto Rabagão uma exceção. A área de estudo caracteriza-se predominantemente como montanhosa, com vales

apertados e profundos e alguns relevos importantes com grande variação de declives. Deste modo, na zona oeste e sul da área de estudo dominam os declives muito acentuados e acentuados, ultrapassando por vezes os 30% de inclinação, associados ao desenvolvimento da serra da Cabreira, mas também aos rios Cávado e do Rabagão e ainda à albufeira de Venda Nova. As zonas com declives moderados estão dispersas por toda a área de estudo, porquanto os declives mais suaves, corresponde a um revelo mais suave, predominantes a norte e a nascente na área de estudo, nomeadamente, na zona envolvente à albufeira do Alto do Rabagão. .

As amplitudes altimétricas dentro da zona em análise são da ordem dos 970 metros, em que as altitudes mais baixas em absoluto ocorrem no vale do rio Rabagão, onde se atingem cerca de 280 metros de altitude. As cotas mais elevadas distribuem-se pela cumeada associada ao vértice geodésico de Armada, localizado na serra do Barroso, onde se atinge a maior altitude, na casa dos 1250 metros.

De acordo com a Carta Hipsométrica do Atlas do Ambiente (WebAtlas – SNIAmb, Agência Portuguesa do Ambiente – APA) (Figura 4.3), a área de estudo localiza-se em superfície irregular e vertentes acentuadas, num perfil montanhoso, recortado por dois corpos de águas – a albufeira de Venda Nova, a oeste, e a albufeira do Alto Rabagão, a norte. A superfície topográfica varia as suas cotas entre quatro classes altimétricas, entre os 200/400 m, os 400/700 m, os 700/1000 m e os 1000/1300 m. As classes de cota mais elevada, ocorrem na região de Alturas de Barroso e no setor central e este da área de estudo, enquanto as classes de cota mais baixa ocorrem no setor oeste associados aos vales das linhas de água e das albufeiras. Destacam-se a presença das albufeiras – Venda Nova e Alto Rabagão – e o rio Rabagão. No interior da área de estudo, de W para E, localiza-se os vértices geodésicos: Santo António (900 m), Raposeira (960 m), Outeirões (1097 m), Corvos (1218 m), Bezerreira (1057 m).

De acordo com a Notícia Explicativa da Carta Geológica, Folha 2 (IGM, 2000), à escala 1/200 000, a morfologia da região é considerada montanhosa, constituída por três grandes blocos levantados entre grandes fraturas, com orientação predominantemente NE-SW, na qual se localizam vários relevos elevados, correspondentes a serras, que se estabelecem sob uma superfície culminante deslocada. Este setor é dominado pela paisagem granítica, com formas mais vincadas e diversificadas nos altos relevos. A zona da área de estudo, integra-se nas serras da Cabreira (1262m) e Barroso (1279m), correspondente a áreas levantadas acima dos 150 m relativamente à superfície fundamental e que se encontra recortada pelo rio Rabagão. Na região da serra do Barroso, a morfologias graníticas correspondem a superfície aplanadas elevadas, e na serra da Cabreira, domina um modelado de pseudoestratificação granítica.

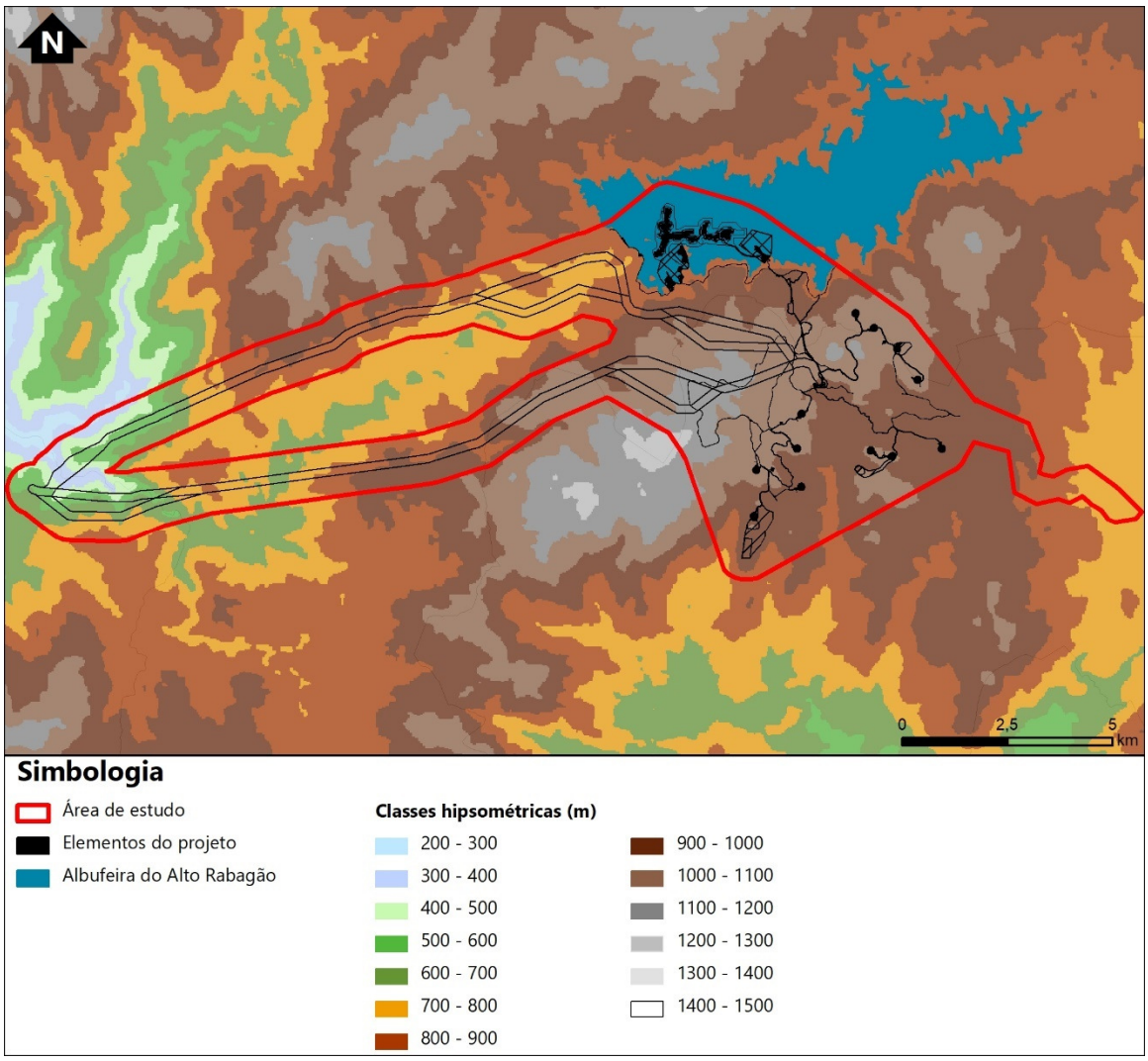


Figura 4.3 – Localização do projeto na Carta Hipsométrica do Atlas do Ambiente, para os concelhos atravessados pelo projeto (APA – SNIAmb, www.sniamb.apambiente.pt/webatlas).

4.3.3 Geologia

O projeto em avaliação encontra-se implantado na Folhas 06-A - Montalegre (SGP, 1982) e Folha 06-B – Chaves (SGP, 1969) da Carta Geológica de Portugal, à escala 1/50 000, e as suas respetivas notícias explicativas (Noronha & Ribeiro, 1983; Teixeira, 1974), assim como, pela Folha 2 (IGM, 2000) da Carta Geológica de Portugal à escala 1/200 000 (com a sua notícia explicativa, INETI, 2006).

Conforme anteriormente indicado, o projeto localiza-se sobre a região geomorfológica da Zona Centro-Ibérica do Maciço Hespérico (zona autóctone) e sobre a região geomorfológica da zona Galiza-Trás-os-Montes (complexo parautóctone). Do ponto de vista litológico, de uma forma geral, a Zona Centro Ibérica é caraterizada por rochas granitóides e por metassedimentos, que constituem a unidade Supergrupo Dúrico-Beirão ou Complexo Xisto-Grauváquico das Beiras e, a subzona Galiza-Trás-os-Montes, está associada a rochas básicas e ultrabásicas (Almeida *et al.*, 2000).

Segundo o LNEG, no seu ofício de resposta (ofício LNEG n.º 00251, de 02-02-2023), na fase de consulta a entidades em fase de Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais informa que "*de acordo com a informação disponível no LNEG, poderá referir-se que a área de projeto está inserida na Zona Centro Ibérica (unidade geotectónica do Maciço Ibérico),neste caso, em grande parte, sobre maciços graníticos, Variscos sintectónicos de grão médio a grosseiro, por vezes com tendência porfiróide, de duas micas, nalguns locais mais biotíticos, noutros mais moscovíticos e sobre algumas porções de metassedimentos Paleozóicos (Silúrico Inferior), referidos na Notícia Explicativa da Folha 2 como pertencentes à Formação Pelito-Grauváquica (S$_{PX}$).*".

Conforme o webAtlas do SNIAmb, as litologias principais abrangidas pela área de estudo correspondem a formações sedimentares e metamórficas do Silúrico e do Ordovício na tipologia xistos, e grauvaques e, ainda, rochas eruptivas plutónicas do tipo granitos e rochas afins. Na figura seguinte é possível verificar estas duas principais litologias e a sua representação espacial (Figura 4.4).

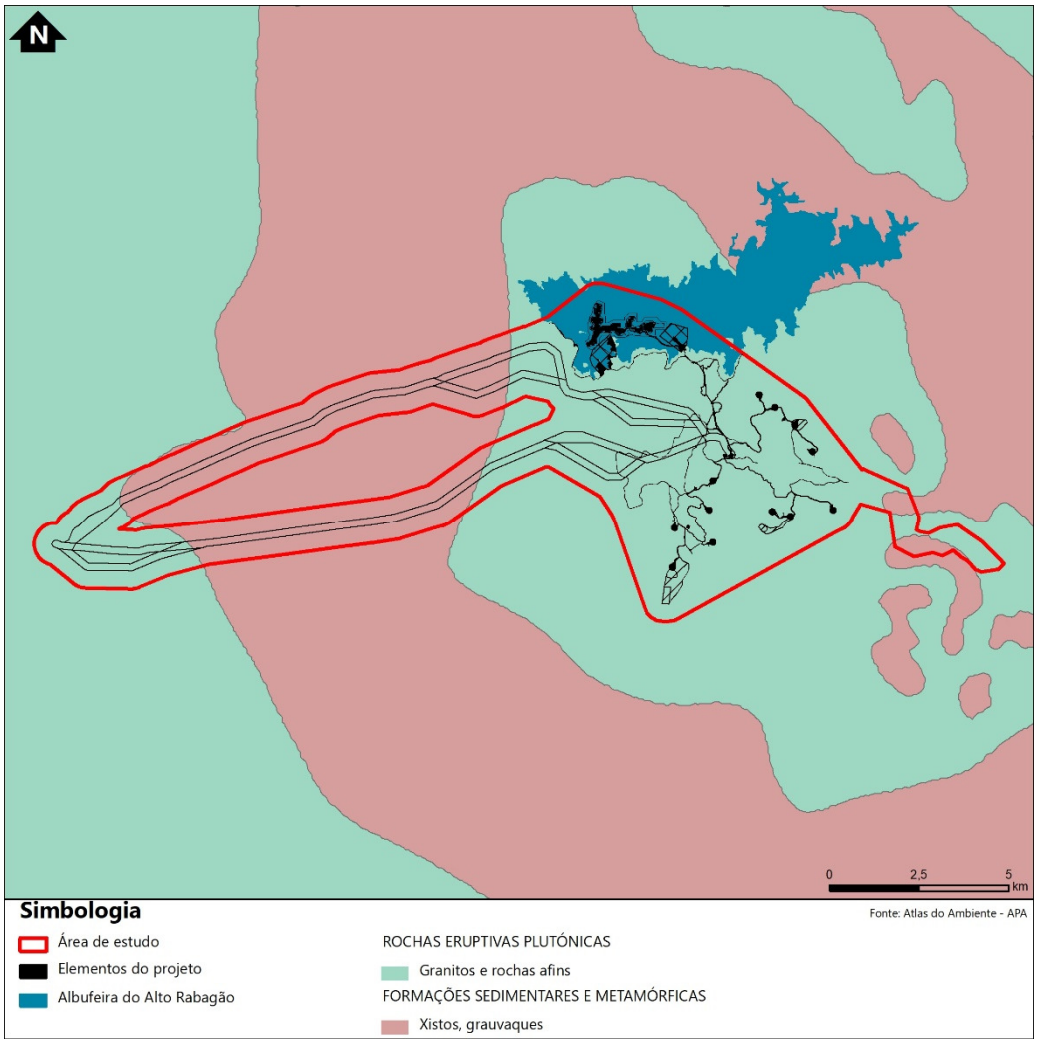


Figura 4.4 – Litologias dominantes presentes na área de estudo (APA – https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador).

No **Desenho 5** está representada a área de estudo sobre os extratos das cartas geológicas, folhas 06-A (SGP, 1982) e 06-B (SGP, 1969), à escala 1/50 000. De acordo com estas cartas, foi verificado que a área de estudo atravessa as seguintes litologias:

Tabela 4.2 - Unidades litostratigráficas atravessadas pelo projeto

Folha da Carta Geológica	Unidades atravessadas
Folha 06-A Montalegre	**Metassedimentos do Paleozóico** Silúrico-provável • **S –** Xistos pelíticos com raros níveis de xistos quartzíticos e com intercalações de rochas calcossilicatadas (cs)* e de liditos (**). • **S –** Xistos pelíticos com abundantes níveis de xistos quartzíticos. **Rochas Eruptivas e Migmatíticas** Granitos e Granitóides Antigos, Gnaisses e Migmatitos (hercínicos sintectónicos) • **γ'πm** – Granitos de Montalegre, Pondras e Borralha: granitos porfiróides, de grão médio a grosseiro, de duas micas, essencialmente biotíticos. • **γΔ** – Granitóides biotíticos de Sezelhe, Campos e Borralha. • **γ'm_3** – Granito de Vila da Ponte: granito de grão médio, de tendência porfiróide, de duas micas, essencialmente biotítico. • **γ'm_2** – Granito de Cabreira: granito de grão médio de duas micas. • **γ'g** – Granitos e Ruivães e do Barroso: granitos de tendência porfiróide, de grão grosseiro, de duas micas, essencialmente biotíticos. • **γ'g_1** – Granitos de Pisões: granito de grão médio a grosseiro, de duas micas. • **γ'f_1** – Granito de Telhado: granito de grão médio a fino, moscovítico; **Filões e Massas** • **q** – quartzo; • **γa –** aplitos e/ou pegmatitos.
Folha 06-B Chaves	**Metassedimentos do Paleozóico** Silúrico (Rochas silúricas metamorfizadas) • **Sz –** Xistos metamórficos. **Rochas Eruptivas** Granito hercínico • **γπ''** – Granito alcalino, de grão médio a grosseiro, de duas micas ou moscovítico.

Descreve-se, seguidamente, cada uma das formações intersetadas pelo projeto, de acordo com a geologia constante das folhas 06-A Montalegre e 06-B Chaves da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50 000, segundo a **folha da carta geológica, formação geológica e a idade.**

06-A Montalegre

- METASSEDIMENTOS DO PALEOZÓICO
    - Silúrico-provável
        - **S** – *Xistos pelíticos com raros níveis de xistos quartzíticos e com intercalações de rochas calcossilicatadas (cs)* e de liditos (**)*

Definidos como uma formação monótona, predominantemente composta por xistos pelíticos, de granularidade média e forte foliação, com intercalações de rochas calcossilicatadas (em níveis lenticulares, granularidade fina e aspeto mosqueado), liditos e raros níveis de xistos quartzíticos, que se estabelecem como a passagem gradual entre as unidades inferior e superior. Correspondentes à Unidade Superior, estão localizados com grande expressão na secção central da área de estudo.

- **S** – *Xistos pelíticos com abundantes níveis de xistos quartzíticos*

Conhecido como a Unidade inferior, estas litologias ocorrem associadas às Minas da Borralha, localizando-se num pequeno afloramento no setor sul da área de estudo. São caracterizados por xistos quartzíticos em associação com bancadas lenticulares, decimétricas a métricas, de quartzitos, com a presença, por vezes, de liditos e rochas calcossilicatadas, em níveis finos.

- ROCHAS ERUPTIVAS E MIGMATÍTICAS
    - Granitos e granitóides antigos, gnaisses e migmatitos (hercínicos sintectónicos)
        - **γ'πm –** *Granitos de Montalegre, Pondras e Borralha: granitos porfiróides, de grão médio a grosseiro, de duas micas, essencialmente biotíticos.*

Presente na área de estudo com grande representação espacial, correspondente à mancha de Pondras, os granitos caraterizam-se por "grão grosseiro a médio, porfiróide, com megacristais < 5 cm geralmente orientados e de duas micas, embora essencialmente biotítico. O quartzo apresenta-se subgranulado e com extinção ondulante. O feldspato potássico é microclina pertítica, muito abundante, geralmente poicilítica. A plagioclase (oligoclase) apresenta as maclas encurvadas. Estes granitos encontram-se encaixados por metassedimentos, no caso específico da mancha de Pondras.

- **γΔ –** *Granitóides biotíticos de Sezelhe, Campos e Borralha.*

Identificado como uma mancha na área de estudo, na região de Campos, corresponde a uma rocha de granularidade média a fina, de cor escura, com abundância de biotite, com reduzida quantidade de quartzo, plagioclase zonada do tipo oligoclase e/ou andesina, e contendo minerais acessórios como apatite e esfena, ou ainda, opacos, alanite e rútilo. O feldspato potássico é pertítico e pode formar megacristais.

- **γ'm_3 –** *Granito de Vila da Ponte: granito de grão médio, de tendência porfiróide, de duas micas, essencialmente biotítico.*

Trata-se de um granito de grão médio, com tendência porfiróide, caracterizado pela relativa abundância de biotite, que ocorre em pequenas concentrações ovóides; o quartzo é subgranulado e com forte extinção ondulante; o feldspato potássico é ortóclases na matriz e microclina pertítica nos megacristais; a oligoclase é oligoclase com mirmequites. Surge como uma mancha de extensão considerável, alongada NW-SE, na área de estudo.

- **γ'm_2 –** *Granito de Cabreira: granito médio de duas micas, essencialmente biotítico.*

Constituindo o essencial da serra da Cabreira, na área de estudo surge em duas pequenas manchas na região de Campos. O granito é caraterizado como tendo grão médio e duas micas, esporadicamente com concentrações biotíticas e encraves microgranulares de rocha cinzenta clara, com relativa tendência porfiróide. O quartzo apresenta extinção ondulante; a plagioclase é albite-oligoclase e o feldspato é ortóclase pertítica. Os minerais acessórios correspondem à apatite, zircão e opacos.

- **γ'g** – *Granito de Ruivães e do Barroso: granitos de tendência porfiróide, de grão grosseiro, de duas micas, essencialmente biotíticos.*

Presença abundante na área de estudo, o granito do Barroso é descrito como um granito de grão grosseiro, tendência porfiróide, de duas micas (essencialmente biotítica), orientados. O feldspato potássico presente é ortóclase algo pertítica; a plagioclase é albite-oligoclase; e os minerais acessórios presentes são a apatite, turmalina e opacos.

- **$\gamma' g_1$** – *Granito de Pisões: granito de grão médio a grosseiro, de duas micas.*

"Mancha situada nas vizinhanças da barragem do Alto Rabagão" (SGP, 1983), trata-se de uma fácies granítica, de grão médio a grosseiro, duas micas, correspondente à transição entre duas fácies graníticas, de natureza gradual, em que existe maior orientação da litologia. A sua mineralogia é semelhante à do granito do Barroso, com exceção da albite moscovite, que surgem em maior abundância.

- **$\gamma' f_1$** – *Granito de Telhado: granito de grão médio a fino, moscovítico.*

Na área de estudo, surge como pequenas manchas isoladas nos granitos de Pisões e no da Borralha. É um granito que se define com "grão fino a médio, moscovítico, muito claro e fortemente orientado (sobretudo as micas e o quartzo) e apresentando textura cataclástica. A plagioclase é uma albite; o feldspato potássico ortóclase pertítica e microclina; e os minerais acessórios são a apatite, opacos e silimanite.

- FILÕES E MASSAS
  - **q** – *Quartzo.*

Surge sob a forma de alinhamentos de filões, por vezes extensos (pode chegar a vários quilómetros), que se distribuem por duas direções preferenciais, N-S e E-W, embora possam ocorrer alguns com direção NW-SE. As mineralizações presentes no quartzo, são exclusivamente. A mancha com maior abundância encontra-se na zona de Altura do Barroso.

  - **γ_a** – *Aplitos e/ou pegmatitos.*

Surge sob a forma de filões, com direções dominantes de NNW-SSE, N-S e E-W a WNW-ESSE, e com mineralizações de estanho. A maioria dos filões relacionam-se com os granitos sintectónicos da região e encontram-se deformados. Na área de estudo, ocorrem na secção central e este da área de estudo.

06-B Chaves

- METASSEDIMENTOS DO PALEOZÓICO
  - Silúrico (rochas silúricas metamorfizadas)

- **Sz** – *Xistos metamórficos*

Surgem em manchas xistentas na área de estudo, muito metamorfizadas com fácies tipo xistos luzentes e xistos andaluzíticos.

- ROCHAS ERUPTIVAS
  - Granito hercínico
    - **γπ''** – *Granito alcalino, de grão médio a grosseiro, de duas micas ou moscovítico*

Granitos caraterizados por granularidade variável, de grão médio a grosseiro, com grandes feldspatos, com alteração comum do tipo caulinização. Do ponto de vista mineralógico, a plagioclase é albítica ou albito-oligoclásica; presença de microclina em grandes cristais; com abundância relativa de mirmequite; a biotite apresenta halos pleocróicos e exsudações; os minerais acessórios correspondem à apatite. Este tipo de granito apresenta, geralmente, muita alteração e efeitos de caulinização.

4.3.4 Recursos Minerais

O conceito de recurso geológico tem vindo, progressivamente, a afirmar-se com o reconhecimento da importância que na vida económica das nações têm assumido certos produtos naturais que, sendo parte constituinte da crusta terrestre, não ocorrem generalizadamente, mas antes se concentram em ocorrências localizadas, determinadas pelo condicionalismo geológico do território.

Desde 16 de Março de 1990 que o regime jurídico geral da revelação e aproveitamento dos recursos geológicos está sujeito à disciplina imposta pelo Decreto-Lei n.º 90/90. Este diploma legal integra no domínio público do Estado os recursos geológicos seguintes: depósitos minerais, as minas – Decreto-Lei n.º 88/90, recursos hidrominerais, as águas minerais naturais e minero-industriais – Decreto-Lei n.º 86/90 e Decreto-Lei n.º 85/90 e os recursos geotérmicos – Decreto-Lei n.º 87/90.

Não se integram no domínio público do Estado, podendo ser objeto de propriedade privada, as massas minerais (pedreiras, barreiros, areeiros e saibreiras) cuja atividade é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 270/2001 de 6 de outubro, alterado e retificado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de outubro.

Também não se integram no domínio público do Estado as águas de nascente cuja atividade é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 84/90 de 16 de março.

A exploração dos recursos geológicos de Portugal foi alvo de uma intervenção legislativa de fundo com a publicação da Resolução do Conselho de Ministros nº 78/2012, de 11 de setembro, que aprovou a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos – Recursos Minerais (ENRG).

Os recursos minerais que não pertencem ao grupo das substâncias concessionáveis e que constituem as "massas minerais", conforme definido no Decreto-Lei n.º 90/90, são as argilas comuns, as rochas industriais e ornamentais e as areias e saibros.

Existem potencialidades económicas extremamente importantes na exploração de massas minerais, tratando-se de um sector de atividade económica que se encontra a montante da cadeia de valor de

outros sectores económicos tais como o da construção de obras públicas, construção civil, diversos sectores industriais tais como o sector cerâmico, o vidreiro, etc.

Os recursos minerais que pertencem ao grupo das substâncias concessionáveis constituem os "depósitos minerais", conforme definido no Decreto-Lei n.º 90/90.

Os depósitos minerais são definidos, como todas as ocorrências minerais de elevado interesse económico, devido à sua raridade, alto valor específico ou importância na aplicação em processos industriais. Podem ocorrer em território nacional e nos fundos marinhos da zona económica exclusiva. Inserem-se nesta categoria substâncias minerais utilizáveis na obtenção de metais (ouro, prata, cobre, etc.), substâncias radioativas, carvões, pirites, fosfatos, talco, caulino, diatomito e quartzo, bem como pedras preciosas e semipreciosas.

Os depósitos minerais subdividem-se em dois grandes grupos, o dos Recursos Minerais Metálicos, que inclui os Metais Preciosos (Au, Ag, etc.) e os Metais Base (Cu, Pb, Zn, Sn, W, etc.), e o dos Recursos Minerais Não Metálicos (Lítio, Feldspatos, Caulino, etc.).

Para a identificação e inventariação de recursos geológicos, mineiros e energéticos foi consultada a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) e o LNEG.

De acordo com a informação do parecer da DGEG deverá ser consultada a informação disponível nos respetivos *serviços web*. Neste sentido, segundo a informação disponibilizada pela DGEG (entidade responsável pelo licenciamento de área com interesse geológico) no seu *website*, existe sobreposição da área de estudo com diversos recursos geológicos minerais e energéticos. Assim, com base nessa informação, apresentada no **Desenho 13** e **Figura 4.5**, lista-se seguidamente os recursos identificados e intersetados – área de prospeção e pesquisa de depósitos minerais, centrais hídricas, centrais eólicas, perímetro de proteção de água natural mineral.

No que concerne a áreas afetas a depósitos minerais, nomeadamente com o objetivo de prospeção e pesquisa, a Área de prospeção e pesquisa de depósitos minerais "Malhão 2" (cadastro n.º MNPPP0431A), em situação de "Em publicação", associada às substâncias estanho, lítio, nióbio, tântalo, tungsténio, através do diploma legal Aviso n.º 3658/2019, de 8 de março (DR 48 Série II).

Em adição, no que concerne a recursos geológicos, identifica-se a sobreposição parcial do projeto com um perímetro de proteção de água mineral natural – a zona de proteção alargada e zona de proteção intermédia de "Caldas Santas de Carvalhelhos" (cadastro n.º HM0000037), fixada desde 3/10/2008, pelo diploma legal Portaria n.º 817/2008, de 3 de outubro (DR 192 Série II), localizada nos concelhos de Boticas e Montalegre;

No que respeita ao setor energético, verifica-se a presença de diversas centrais eólicas e uma central hídrica:

- Central hídrica "Alto Rabagão", do tipo grande hídrico, licenciada.
- Aerogeradores da central eólica "Alto do Seixal" (processo n.º 667), licenciado, localizado no concelho de Boticas;
- Aerogeradores da central eólica "Alturas do Barroso", sub-parque "Alturas do Barroso (Côto da Aldeia)" (processo n.º 463), licenciado, localizado no concelho de Boticas;

- Aerogeradores da central eólica "Serra do Barroso II" (processo n.º 828), licenciado, localizado no concelho de Boticas;
- Aerogeradores da central eólica "Terra Fria" (processo n.º 1047), licenciado, localizado no concelho de Montalegre.

A menos de 1 km da área do estudo (no seu exterior), identifica-se ainda os seguintes elementos:

- Central hídrica "Venda Nova", do tipo grande hídrica, licenciada (a cerca de 60m a sudoeste da AE);
- Área de recuperação ambiental de depósito minerais "Borralha" (nº 31), cujo estado de recuperação se encontra "com constrangimentos" (a cerca de 830m a sudoeste da AE);
- Aerogeradores da central eólica "Serra do Barroso III" (processo n.º 1040), licenciada, localizada em Montalegre (a cerca de 95m a sudeste da AE);
- Aerogeradores da central eólica "Serra do Barroso" (processo n.º 393), licenciada, localizada em Boticas (a cerca de 710m a sudeste da AE);
- Conjunto de captações de água mineral natural de Caldas Santas de Carvalhelhos - "Carvalhelhos 1", Carvalhelhos 2" e "Carvalhelhos 3" (cadastro n.º HM0000037), do tipo nascente, ativa (a cerca de 580m este da AE).

A corroborar esta informação, a DGEG, aquando da fase de consulta às entidades (Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais) informou que "a informação solicitada referente ao assunto em causa (passível de ser cedida), encontra-se disponível através de Serviços Web.".

Esta referiu ainda que "*nas situações referentes a eventuais explorações de massas minerais (pedreiras) deverá também ser efetuada uma consulta específica aos Serviços do(s) Município(s), uma vez que a informação referente a este tipo de explorações não se encontra totalmente vertida no nosso site.*

(…) Quanto a informações atualizadas sobre eventuais áreas de valor geológico e/ou geomorfológico na área de estudo (incluindo Áreas Potenciais e Delimitação de zonas de afloramentos rochosos ou outros recursos/património mineral potencialmente sensíveis à implantação do projeto), deverá ser consultado o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG).

Relativamente a eventuais áreas de "Recuperação Ambiental", deverá ser consultada a Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A. (EDM).

Para informações referentes a servidões relacionadas com a Rede Elétrica (para além da informação que se encontra disponível através de Serviços Web), deverão ser consultadas as entidades concessionárias responsáveis pelo transporte e distribuição de energia (nomeadamente para obtenção de informação referente à Identificação e localização de projetos de produção de energia renovável, com suas características e outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto existentes e condicionantes associadas à instalação de aerogeradores e infraestruturas lineares de apoio - acessos e valas de cabos) (…).".

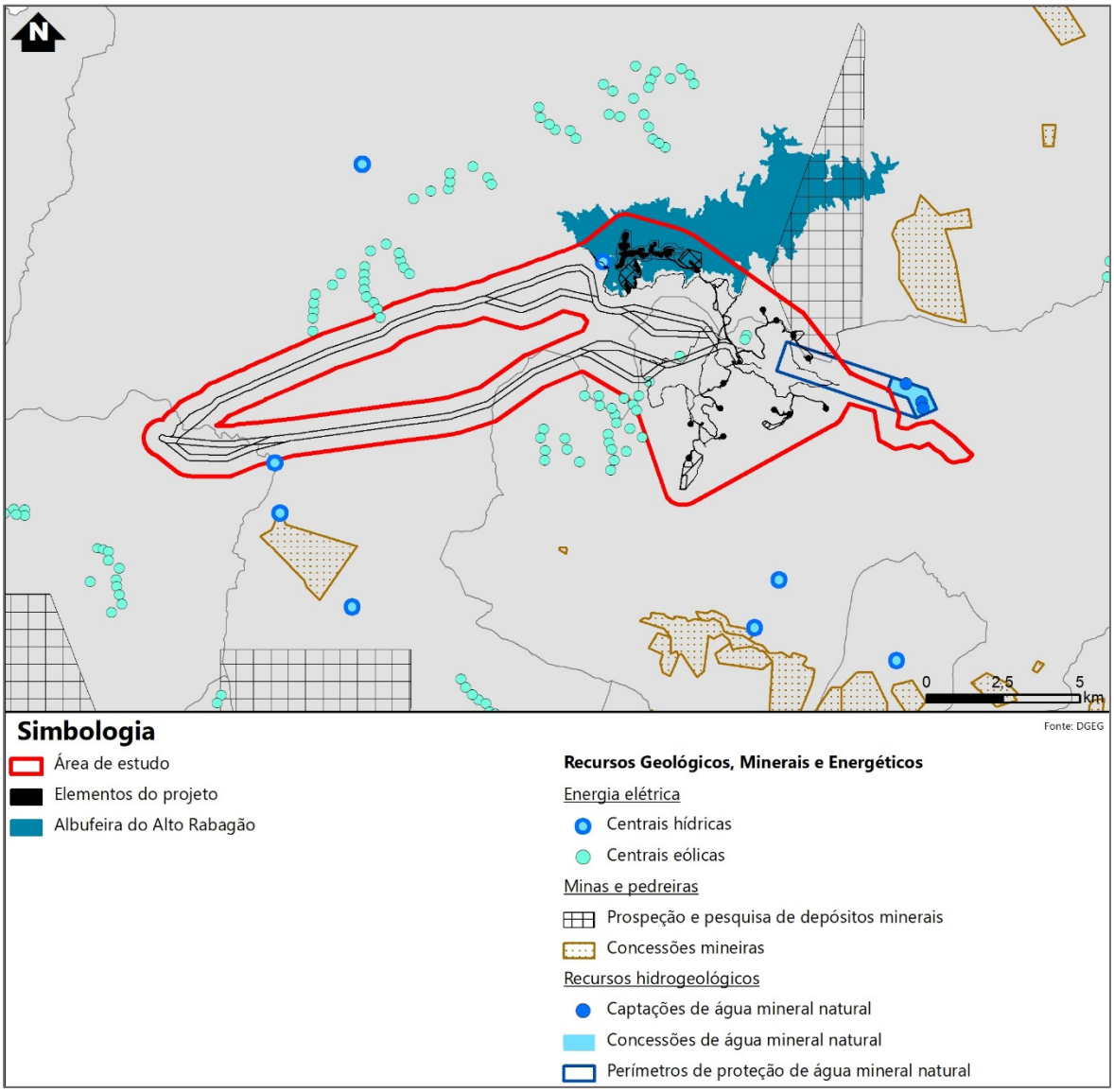


Figura 4.5 – Localização dos recursos geológicos e energéticos identificados pela DGEG (consultado a 20/09/2024).

Complementarmente, de acordo com o parecer do LNEG, segundo o ofício recebido em fase de Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais, existe uma sobreposição da área de estudo com as seguintes áreas:

- Área de Salvaguarda para exploração de minerais de quartzo, feldspato e lítio do Barroso-Alvão;
- Áreas de Salvaguarda para a exploração de tungsténio, estanho, lítio e ouro do Gerês-Mogadouro.

Segundo o LNEG, "*estas áreas correspondem a espaços territoriais para os quais existem razoáveis expetativas para a ocorrência de recursos minerais com valor económico. Por essa razão, considera-se que outros usos ou ocupações do território preconizadas para estes espaços deverão ser compatíveis com o aproveitamento dos recursos minerais com interesse económico que aí possam existir. Nesse sentido,*

qualquer outra ocupação do território deve ser devidamente ponderada e a sobreposição de outros interesses devidamente justificada.

Para além disso, verifica-se que a área de estudo se sobrepõe a 10 ocorrências minerais de tungsténio, estanho e ainda de quartzo e feldspato como se pode ver no mapa anexo, no qual surgem delimitadas as áreas das respetivas antigas concessões mineiras onde se processou a exploração mineira, atualmente todas abandonadas. Dentro desta área em estudo também são conhecidas pelo menos 3 ocorrências de granito.". Porém, na atual área de estudo, o número de ocorrência intersetadas é bastante inferior, verificando-se apenas a afetação de 3 ocorrências minerais.

No que se refere a recursos hidrogeológicos e geotérmicos, o LNEG indicada que "*na proximidade da área de estudo do projeto existe a concessão de água mineral natural HM 37, designada por Caldas Santas de Carvalhelhos. A informação sobre águas minerais naturais, águas de nascente, recursos geotérmicos e respetivos perímetros de proteção deverá ser solicitada à Direção-Geral de energia e Geologia (DGEG).*". Tal afirmação foi verificada junto da DGEG, e confirmou-se a presença, na envolvente da área de estudo, deste recurso.

O LNEG ainda salienta que, conforme definido por lei, a informação relativa ao aproveitamento de recursos minerais é da responsabilidade da DGEG, a qual não identificou zonas com interesse nesta matéria (como se pode ver na figura anterior).

Já através da informação disponibilizada pelo LNEG, no seu website, verifica-se que a área de implantação do projeto atravessa variados recursos geológicos e/ou mineiros, tais como concessões mineiras históricas, áreas potenciais de recursos minerais e ocorrências minerais. Contudo, é de ressalvar que estes elementos não apresentam condicionalismos ao projeto, uma vez que a lista de áreas geológicas condicionadas à data é identificada pela DGEG.

No que concerne às concessões mineiras históricas (exploração anterior a 2000) apresenta-se a descrição das concessões intersetadas:

- Antiga concessão mineira "Corga das Cancelas" (concessão n.º 3341), revogada;
- Antiga concessão mineira "Encosta de Rebordelo" (concessão n.º 3344), revogada;
- Antiga concessão mineira "Codeçoso" (concessão n.º 3023), abandonada;
- Antiga concessão mineira "Cabra Cega" (concessão n.º 2000), abandonada;
- Antiga concessão mineira "Rapozeira" (concessão n.º 2804), abandonada;
- Antiga concessão mineira "Monte do Sabugueiro" (concessão n.º 3342), abandonada;
- Antiga concessão mineira "Furcões" (concessão n.º 2889), anulada;
- Antiga concessão mineira "Lavradas" (concessão n.º 434), anulada;
- Antiga concessão mineira "Lavradas n.º 2" (concessão n.º 3194), anulada;
- Antiga concessão mineira "Monte da Agrova n.º 1" (concessão n.º 435), suspensa, situação atual – Minas de Santa Leocádia, Lda;
- Antiga concessão mineira "Carvalho" (concessão n.º 437), abandonada, situação atual – Companhia Mineira do Norte de Portugal, S.A.;

- Antiga concessão mineira "Felgueiras" (concessão n.º 279), anulada;
- Antiga concessão mineira "Lavradas n.º 1" (concessão n.º 2885), anulada;
- Antiga concessão mineira "Pontão" (concessão n.º 2884), anulada;
- Antiga concessão mineira "Monte de Agrova n.º 3" (concessão n.º 438), anulada.

Relativamente a áreas potencias de recursos minerais, a área do projeto interseta três áreas distintas:

- Área potencial de tungsténio, estanho, tântalo e nióbio;
- Área potencial de urânio;
- Área do Barroso-Alvão associada ao conjunto- quartzo, feldspato, lítio e berílio.

Relativamente a recursos minerais não metálicos não foram identificados recursos atravessados pelo projeto.

No que respeita a ocorrências minerais, segundo o Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses (SIORMINP[3]), no interior da área de estudo e na sua envolvente foram identificadas três ocorrências, todas de estanho (Sn), de pequena dimensão, associadas aos códigos das concessões mineiras históricas acima mencionadas, nomeadamente:

- Corga das Cancelas e Encosta de Rebordelo – 3341, 3344 (177Sn);
- Pondras/Cabra Cega, Rapozeira, Brancelos, Codeçoso e Alto das Cabanas - 2000, 2804, 2824, 3023, 3342, 3372 (178Sn);
- Lavradas, Monte de Agrova, Carvalho, Pontão, Felgueiras e Furcões - 434, 435, 437, 438, 2884, 2885, 2886, 2887, 2889, 3194 (196SnW)

Na figura seguinte é possível visualizar todas as ocorrências minerais presentes na envolvente da área de projeto, verificando-se que nenhuma se encontra afetada pelos elementos do projeto.

[3] Fonte: LNEG - SIORMINP https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/siorminp/#!/

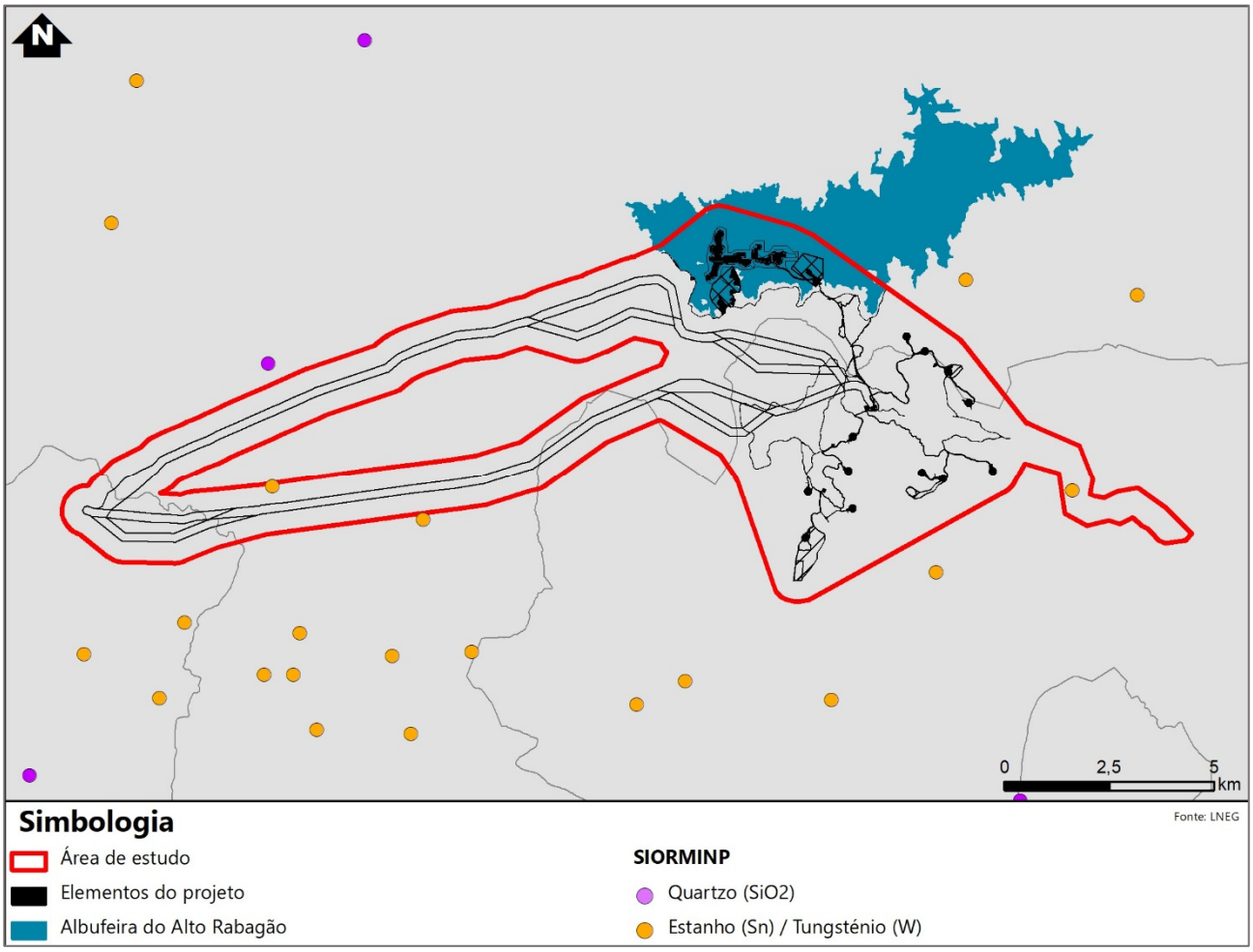


Figura 4.6 – Localização das ocorrências minerais identificados na área de estudo segundo o SIORMINP (Fonte: SIORMINP-LNEG)

Segundo o SIORMINP - Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses[4], a área de implantação regista, no seu interior, como anteriormente referido, e descritas com maior detalhe na tabela seguinte.

Tabela 4.3 – Caracterização dos Depósitos Minerais presentes na área de estudo [5]

Caracterização	Depósito mineral		
Nome	CORGA DAS CANCELAS E ENCOSTA DE REBORDELO Código: 177Sn	PONDRAS/CABRA CEGA, RAPOZEIRA, BRANCELOS, CODEÇOSO E ALTO DAS CABANAS Código: 178Sn	LAVRADAS, MONTE DE AGROVA, CARVALHO, PONTÃO, FELGUEIRAS E FURCÕES Código: 196SnW
Categoria	Mineral	Mineral	Mineral
Faixas/	Província metalogénica	Província metalogénica	Província metalogénica

[4] Fonte: LNEG - SIORMINP https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/siorminp/#!/

[5] Fonte: LNEG (http://geoportal.lneg.pt) – Ficha de Ocorrência Mineral

Caracterização	Depósito mineral		
Províncias/ Eixos	tungsténio-estanífera do NW da Península Ibérica (Zona Galaico-Transmontana) Eixo de metalização do Bouzagrado (Espanha) – Borralha (Zona Galaico-Transmontana)	tungsténio-estanífera do NW da Península Ibérica (Zona Galaico-Transmontana) Eixo de metalização do Bouzagrado (Espanha) – Borralha (Zona Galaico-Transmontana)	tungsténio-estanífera do NW da Península Ibérica (Zona Galaico-Transmontana)
Tipo	Ocorrências de estanho e/ ou volfrâmio - Ligadas a granitos – Pegmatitos e/ou Aplito-pegmatitos.	Ocorrências de estanho e/ ou volfrâmio - Ligadas a granitos – Pegmatitos e/ou Aplito-pegmatitos.	Ocorrências de estanho e/ou volfrâmio - Ligadas a granito - Filões Ocorrências de estanho e/ou volfrâmio – Ligadas a granitos – stockwerks.
Génese	Epigenética, pegmatítica-pneumatolítica	Epigenética, pegmatítica-pneumatolítica	Epigenética, hipotermal
Descrição Geológica	Quatro filões aplito-pegmatíticos com cassiterite (D3), orientados NE-SW e NW-SE, com pendores 45º a 60º NW e 60º SW e 0,5 a 2,3 m de possança média.	Filões aplito-pegmatíticos com cassiterite (D3), orientados N 0º a 20º W e N30º a 45º E. verticais e com possanças até 2,4 m.	Filões e stockwork quartzosos com cassiterite e volframite. Os filões orientam-se dominantemente NNW-SSW e 80º W a verticais. Eventos D4.
Geologia Local	Metassedimentos do Silúrico no exocontacto do granito da Borralha.	Metassedimentos do Silúrico no exocontacto do granito de Pondras.	Zona de contacto do granito do Barroso com rochas silúricas metamorfizadas.
Geologia Regional	Silúrico	Silúrico	Silúricos. Granitos sintectónicos
Mineralizações Principais	Cassiterite	Cassiterite	Cassiterite, Volframite
Mineralizações Secundárias	Sulfuretos	Sulfuretos, Tantalite	Sulfuretos
Distribuições	Irregular	Irregular	Disseminada
Morfologias	Lenticular	Lenticular	Filão
Gangas	Aplitos, Pegmatitos	Aplitos, Pegmatitos	Quartzo
Rochas Encaixantes	Xistos	Xistos	Granitos, Micaxistos, Xistos
Concessões	3341, 3344	2000, 2804, 2824, 3023, 3342, 3372	434, 435, 437, 438, 2884, 2885, 2886, 2887, 2889, 3194

4.3.5 Locais de Interesse Geológico – Património Geológico

O dinamismo do planeta resulta na ocorrência de uma grande variedade de elementos geológicos, tais como, minerais, fósseis, rochas, morfologias, etc., cujo conjunto é habitualmente designado como geodiversidade.

A geodiversidade possui um enorme valor científico e pedagógico, visto que nos permite compreender melhor o funcionamento do nosso planeta. Ao longo do tempo, o conhecimento que os geocientistas vão acumulando, quando identificam, inventariam e estudam locais onde os fenómenos geológicos se encontram bem preservados, permite-lhes promover estudos que contribuem de forma inequívoca para o progresso das Ciências da Terra, permitindo a sua aplicação na melhoria das condições de vida das populações das áreas envolventes.

Os locais, onde os fenómenos geológicos se encontram representados de forma notável, são designados por geossítios.

A inventariação de geossítios existentes em Portugal ocorreu entre 2007 e 2010, num projeto coordenado pela Universidade do Minho, mas que contou com a colaboração de outras universidades e instituições que, de alguma forma, estão ligadas às Ciências da Terra. Este trabalho resultou na inventariação de 350 geossítios que, entre outras particularidades, são locais que podem apresentar, associado ao seu elevado valor científico, um elevado valor pedagógico ou um alto valor estético (www.progeo.pt).

Para a identificação de sítios geológicos consultaram-se quatro fontes distintas:

- Geoportal do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), disponível em http://geoportal.lneg.pt;
- Inventário nacional do património geológico, disponível em http://geossitios.progeo.pt;
- Geocatálogo do ICNF, disponível em https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html;
- Roteiro das Minas e Pontos de Interesse Mineiro e Geológico de Portugal, promovido pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) e a Empresa de Desenvolvimento Mineiro (EDM), disponível em https://roteirodasminas.dgeg.gov.pt/.

Da consulta das referidas fontes, verificou-se a inexistência de geossítios na área de estudo e na sua envolvente. Importa, ainda, referir que na área do projeto não foram identificados quer geossítios classificados como áreas protegidas de âmbito nacional na tipologia Monumento Natural, quer geoparques reconhecidos pela Rede Global de Geoparques da UNESCO.

4.3.6 Tectónica/Neotectónica e Sismicidade

Na figura seguinte (Figura 4.7) apresenta-se o projeto em estudo inserido na Carta Neotectónica de Portugal. Segundo a mesma identifica-se uma falha ativa provável de inclinação desconhecida, com extensão considerável, com componente de movimentação vertical (marcas no bloco inferior), com direção ENE-WSW, que atravessa os elementos do projeto e o limite sudoeste da bacia do Alto

Rabagão. A extensão desta falha vai desde a povoação de Barracão, Montalegre, até à foz do rio Cávado, na zona de Esposende.

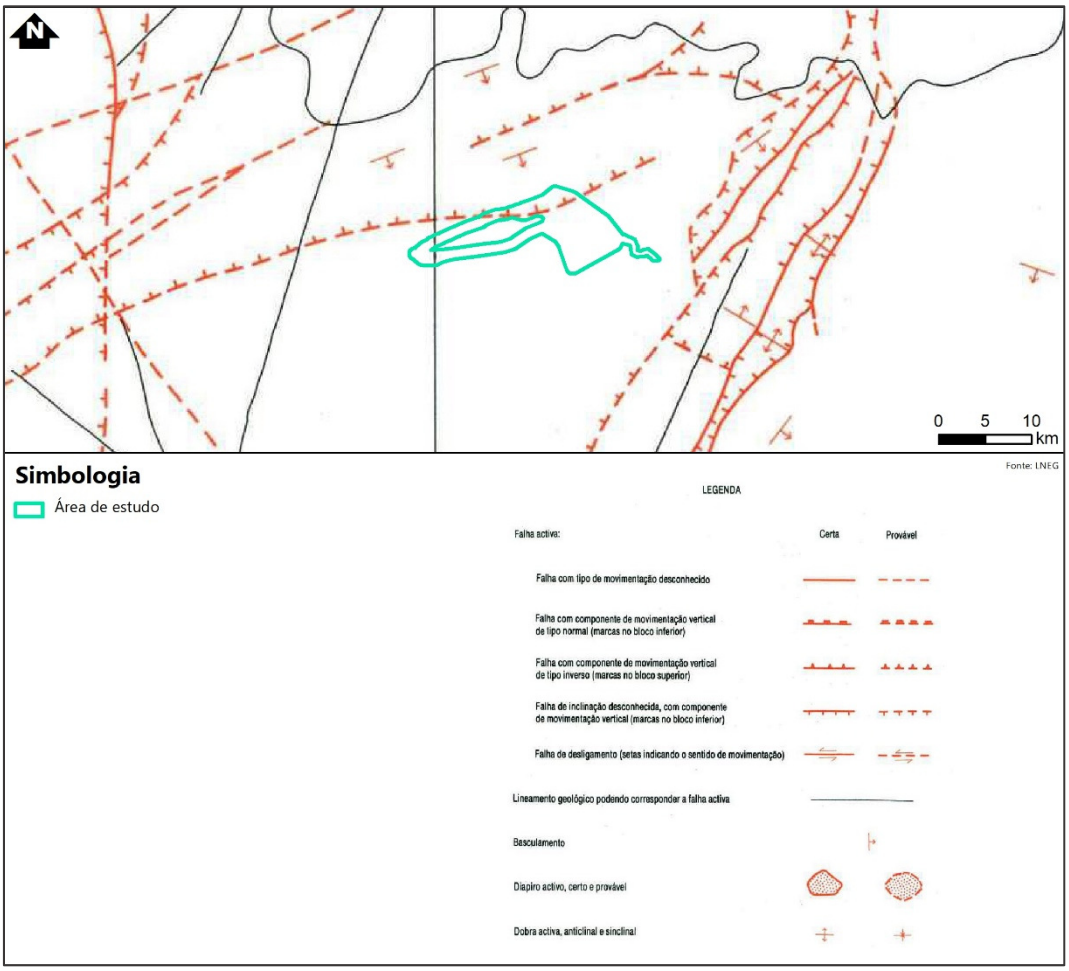


Figura 4.7 – Localização do projeto na Carta Neotectónica de Portugal à escala original de 1/1 000 000 (Cabral,1988, 1993).

No que diz respeito à tectónica regional, pela análise da Folha 2 (IGM, 2000) e respetiva Notícia Explicativa, verifica-se que entre as serras do Barroso e da Cabreira "*identificam-se retalhos de uma estrutura embutida, possivelmente relacionada com o desenvolvimento da superfície fundamental. Os escalonamentos dos relevos e a sua orientação sugere estruturação na forma de blocos deslocados verticalmente ao longo de falhas, com importante contributo daquelas que se orientam entre NNE-SSW e ENE-WSW. (…).*" (INETI, 2006). No mesmo documento, em matéria de tectónica recente, é referido que existe uma sobreposição dos impulsos da orogenia alpina sobre os sistemas de fracturas herdados da orogenia varisca, o que conduziu ao entendimento da existência de dois tipos de movimentos actuantes sobre o sistema de falhas de direção ENE-WSW e o NNE-SSW, em que se insere as grandes estruturas de Chaves-Vila Real e Portelo-Vilariça. Assim, "*o movimento precoce é compatível com a compressão pirenaica de direção NE-SW (…) que reativa as estruturas variscas de direção ENE-WSW e NNE-SSW, com movimento frágil, respetivamente, sinistrógiro e dextro. Quanto ao movimento tardio, mais significativo que o precoce, é compatível com a compressão Bética de direcção NNW-SSE, reactiva*

quase todas as a estruturas herdadas variscas, imprimindo movimento transcorrente sinistrógiro aos sistemas NNE-SSW, gera distensão e /ou movimento dextro nos cisalhamentos variscos NW-SE e dá lugar a compressão, por vezes, com cavalgamento para norte, nos sistemas variscos direccionados segundo ENE-WSW.

Os movimentos recentes e sub-actuais são consequentes da compressão W-E relacionada com o início da subducção atlântica, cujo registo sísmico se faz sentir, no presente, à vertical de Salamanca (...). Tal compressão é responsável por movimentos verticais com formação de "horsts" e "grabens" nos sistemas de falhas NNE-SSW, sendo compatível com o soerguimento das Serras de Alvão, Bornes e Nogueira e abatimento dos vales de Chaves-Vila Pouca, Vilariça, Souto da Velha, Estevais, etc., e, ainda, com a distensão tardia observada no sistema ENE-WSW da falha de Morais de que resulta o abatimento do bloco sul do mesmo.".

Segundo a consulta ao QAFI (Repositório de falhas ativas de Portugal Continental, base de dados da Ibéria) (García-Mayordomo *et al.*, 2012), o projeto não atravessa falhas ativas. Porém, na envolvente, a este da AE encontra-se a falha Penacova-Régua-Verín. A Falha de Penacova-Régua-Verín, localizada no Maciço Hespérico, identificada através de cartografia geológica-geomorfológica, apresenta atividade quaternária com diversas evidências como um lineamento topográfico claro em imagens satélites e modelos digitais de elevação, no troço central; ainda apresenta áreas deprimidas e elevadas interpretadas como bacias de falhas transcorrentes e "*push-up*", com falhas de escarpa bastante bem preservadas; num dos sectores aparentemente desvia canais de drenagem. (QAFI v4, 2024).

As características principais das falhas mencionadas encontram-se sintetizadas na tabela abaixo apresentada.

Tabela 4.4 – Características da falha próxima à área do projeto (Fonte: QAFI- IGME, 2022)

Parâmetros	Falha de Penacova-Régua-Verín
Direção média (º)	26 ± 10
Sentido do mergulho (º)	80 ± 10
Comprimento (km)	220 ± 20
Largura (km)	19.801
Área (km^2)	4356.18
Taxa de deslocamento vertical (m/ky)	0.155 ± 0.028-0.282
Taxa de deslocamento horizontal (m/ky)	0.225 ± 0.041-0.41
Magnitude máxima (Mw)	---
Intervalo de recorrência (anos)	---

Em matéria de sismicidade, consultou-se a 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.

Da análise da Figura 4.8 verifica-se que o projeto em estudo se situa em zonas que registam intensidades sísmicas máximas de grau IV e V na escala de Mercalli modificada, sendo o grau IV predominante na área de estudo. Da mesma forma, por apreciação da Figura 4.9, observam-se valores de sismicidade histórica de grau V e VI na escala de Mercalli modificada, com predominância de grau VI para a área de estudo.

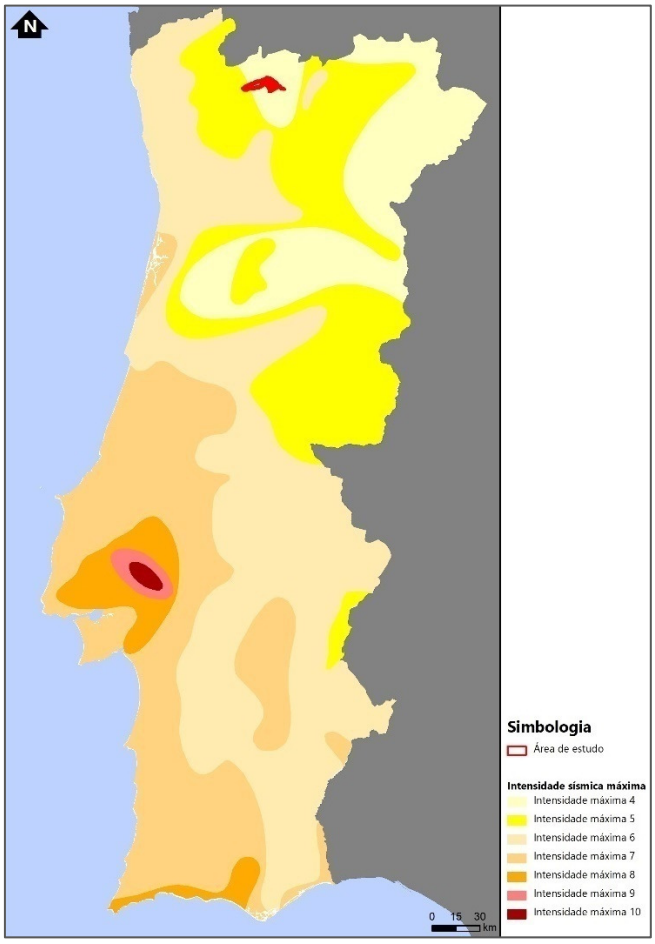


Figura 4.8 – Carta de Isossistas de Intensidade Máxima.

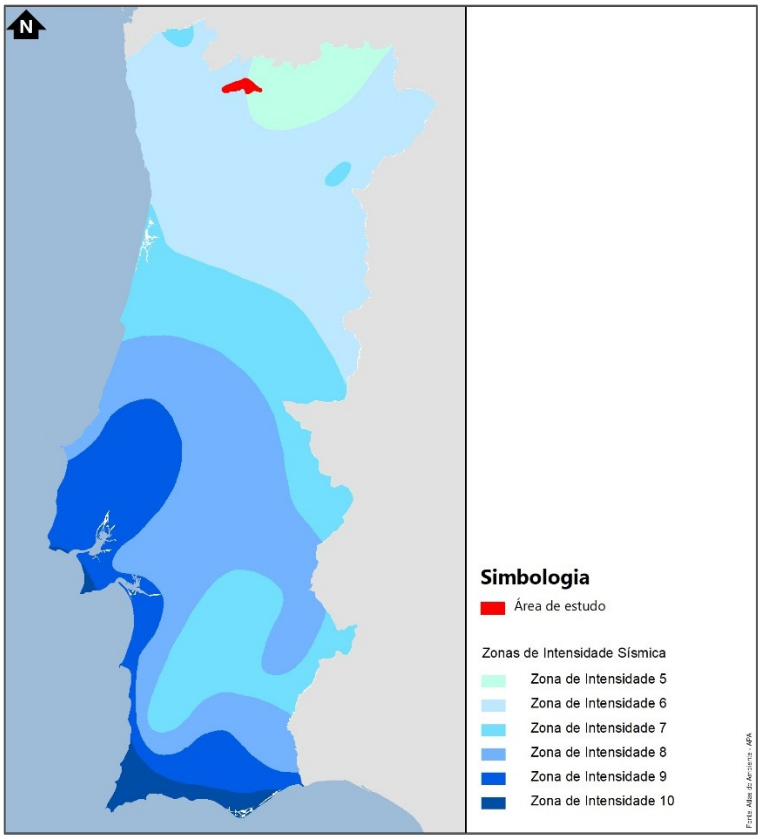
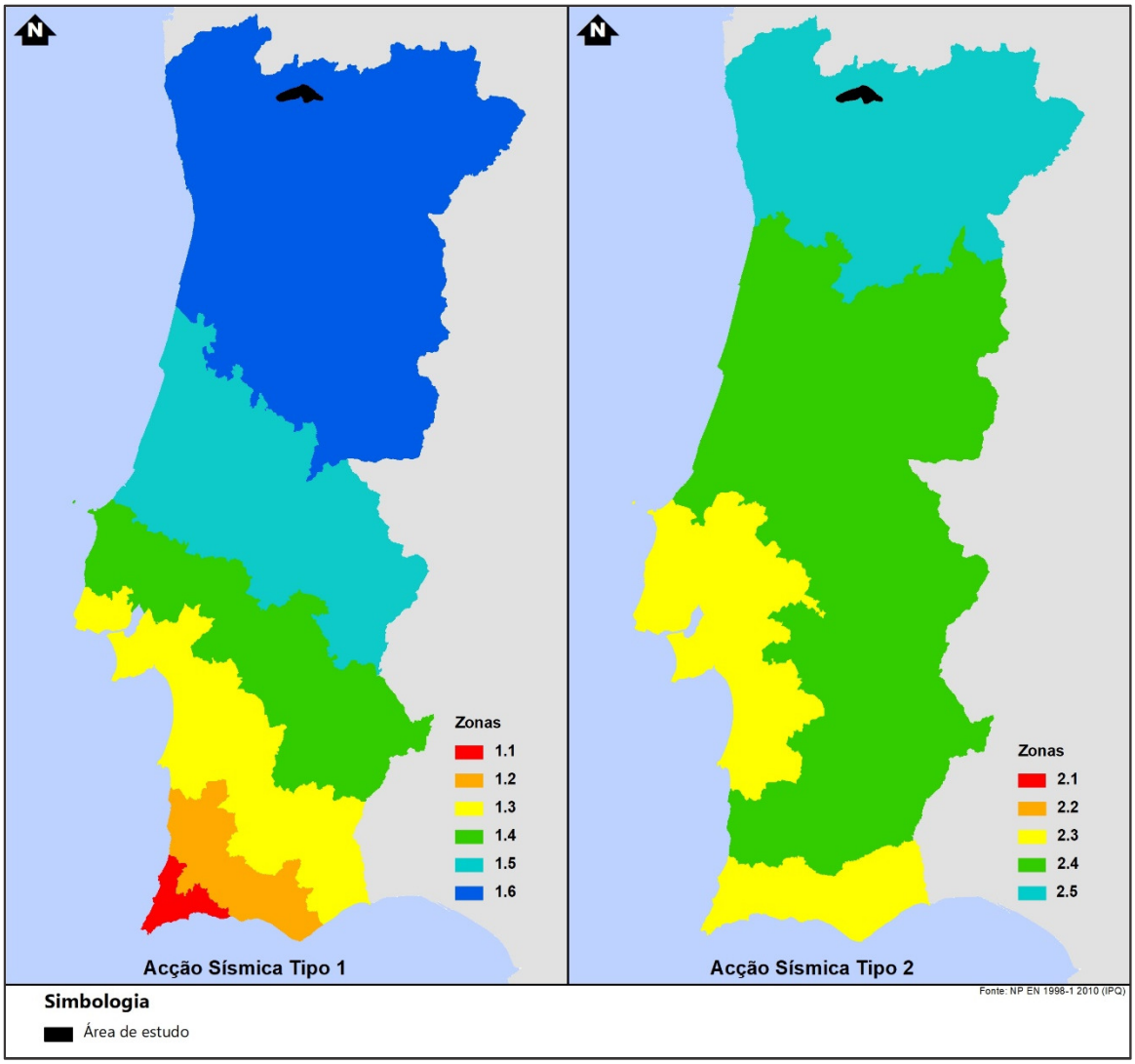


Figura 4.9 – Carta de Zonas de Intensidade Sísmica Histórica.

Adicionalmente, se considerada a norma em vigor NP EN 1998-1:2010 Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos – Parte 1: regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios, Anexo nacional – zonamento sísmico em Portugal Continental, conforme figuras seguintes, verifica-se que o projeto se situa na zonas 1.6 no que se refere à Ação sísmica de tipo I e nas zonas 2.5, no que se refere à Ação sísmica do tipo II, informação concordante com a análise decorrente das figuras anteriores, e que se estende aos concelhos abrangidos pelo projeto – Vieira do Minho, Boticas e Montalegre.



Figuras 4.10 e 4.11 – Enquadramento do corredor sobre zonamento sísmico em Portugal Continental, segundo o Eurocódigo 8.

4.4 Solos

Para a caracterização dos solos existentes na zona do projeto em estudo, em particular os existentes nas áreas afetas aos elementos de projeto, consultou-se o Atlas do Ambiente no que diz respeito à carta litológica, carta de solos e carta de capacidade de uso do solo.

4.4.1 Litologia

No que se refere à litologia, apresenta-se na figura seguinte a distribuição litológica da área de estudo.

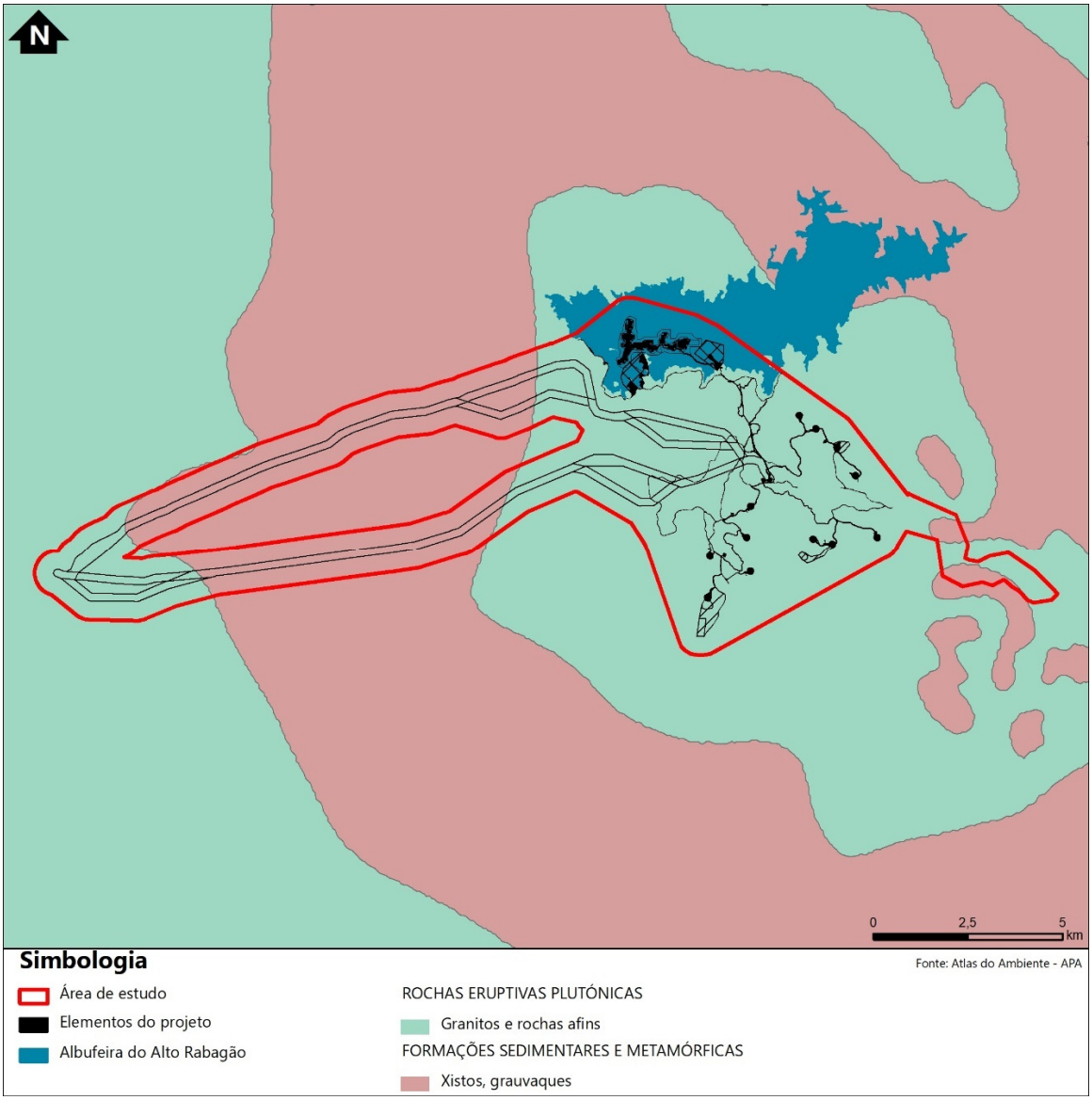


Figura 4.12 – Carta Litológica

Assim, do ponto de vista das unidades litológicas, o projeto em estudo desenvolve-se nos tipos de formações que se descrevem seguidamente.

- Formações sedimentares e metamórficas:
    - Xistos, grauvaques
    - Xistos, grauvaques (Complexo xisto-grauváquico)
- Rochas eruptivas plutónicas:
    - Granitos e rochas afins

Os elementos de projeto desenvolvem-se integralmente em formações eruptivas plutónicas, concretamente granitos e rochas afins.

Os troços da linha elétrica desenvolvem-se em granitos e rochas afins e em xistos / grauvaques.

4.4.2 Tipo de solos

No que diz respeito ao **tipo de solos**, constata-se que o projeto se desenvolve sobre cambissolos e sobre rankers.

Da mesma forma os troços da linha elétrica de 60 kV desenvolvem-se sobre cambissolos e sobre rankers.

Os Cambissolos são um tipo de solos considerados jovens e, assim, pouco profundos. Este tipo de solo pode ser composto pela presença de cascalho, assim como silte. Geralmente possui textura média e desta forma não é muito duro, nem muito macio. As características dos cambissolos podem variar bastante de região para região. Na maior parte das vezes é um solo de origem mineral e apresenta uma boa reserva de nutrientes.

Os rankers são solos desenvolvidos sobre materiais não calcários, geralmente rochas. São considerados em algumas classificações de solos como solos litomórficos, grupo que inclui também as rendzinas, solos semelhantes sobre material calcário. São frequentemente designados por solos A/C, uma vez que o solo superficial ou horizonte A está imediatamente acima de um horizonte C (material original inalterado).

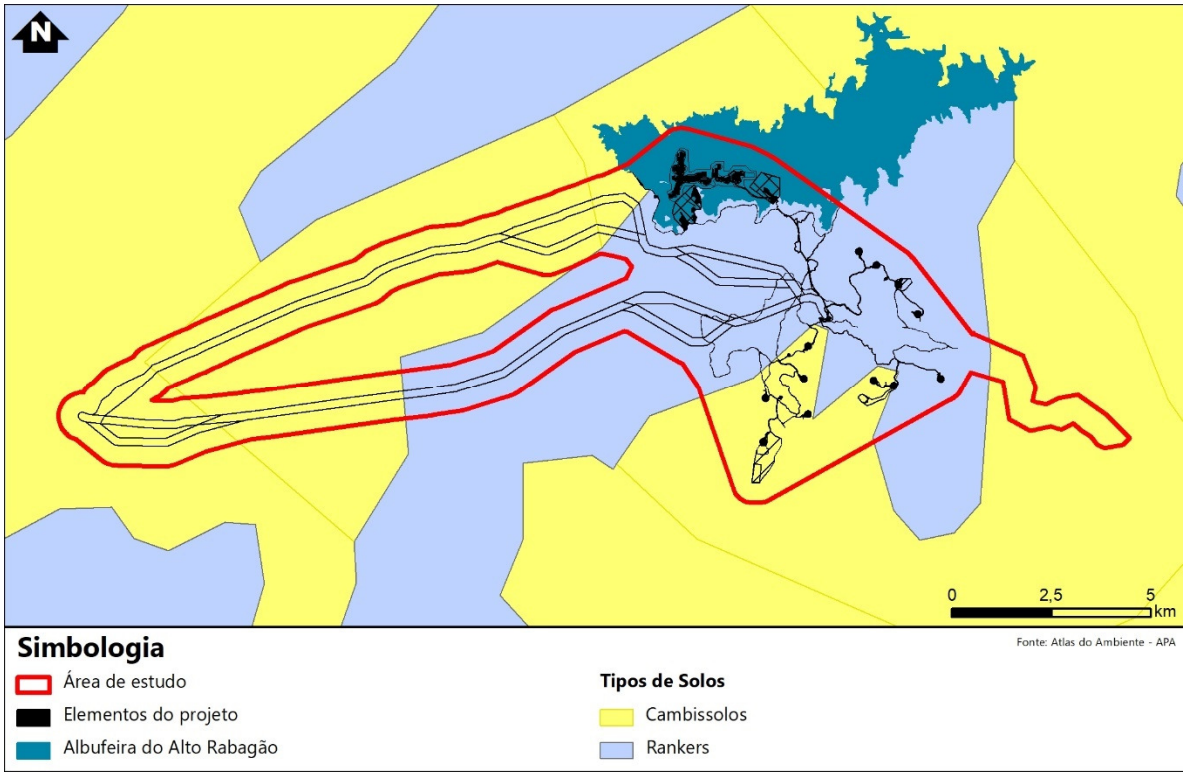


Figura 4.13 – Carta de Solos

4.4.3 Capacidade de uso do solo

Na classificação das classes de **capacidade de uso do solo** existem 5 classes de aptidão para o uso agrícola, a saber: classe A, classe B, classe C, classe D e classe E (cuja capacidade agrícola vai diminuindo da classe A até à classe E).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março (alterado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro), os solos são classificados da seguinte forma:

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.

No entanto, na carta de capacidade de uso do solo do Atlas do Ambiente surge mais uma classe – classe F, que segundo informação disponibilizada apresenta características semelhantes às classes D e E, ou seja, são solos que não são suscetíveis de utilização agrícola.

De uma forma geral, o projeto em estudo desenvolve-se maioritariamente em solos de capacidade de uso F, sendo que alguns elementos de projeto se inserem em solos de capacidade de uso A, A+C e A+F.

Os elementos de projeto do solar flutuante por se localizarem maioritariamente na Albufeira da Barragem do Alto Rabagão, não se inserem em qualquer tipologia de capacidade de uso.

As zonas de solos de capacidade de uso A (sem limitações) surgem em muito reduzida extensão. Não se verifica o atravessamento de solos de capacidade de uso C ou de combinação C e F pelos elementos de projeto, que correspondem a solos que têm uma capacidade de uso moderada, limitações acentuadas, riscos de erosão elevados, suscetíveis de utilização agrícola pouco intensiva e de outras utilizações.

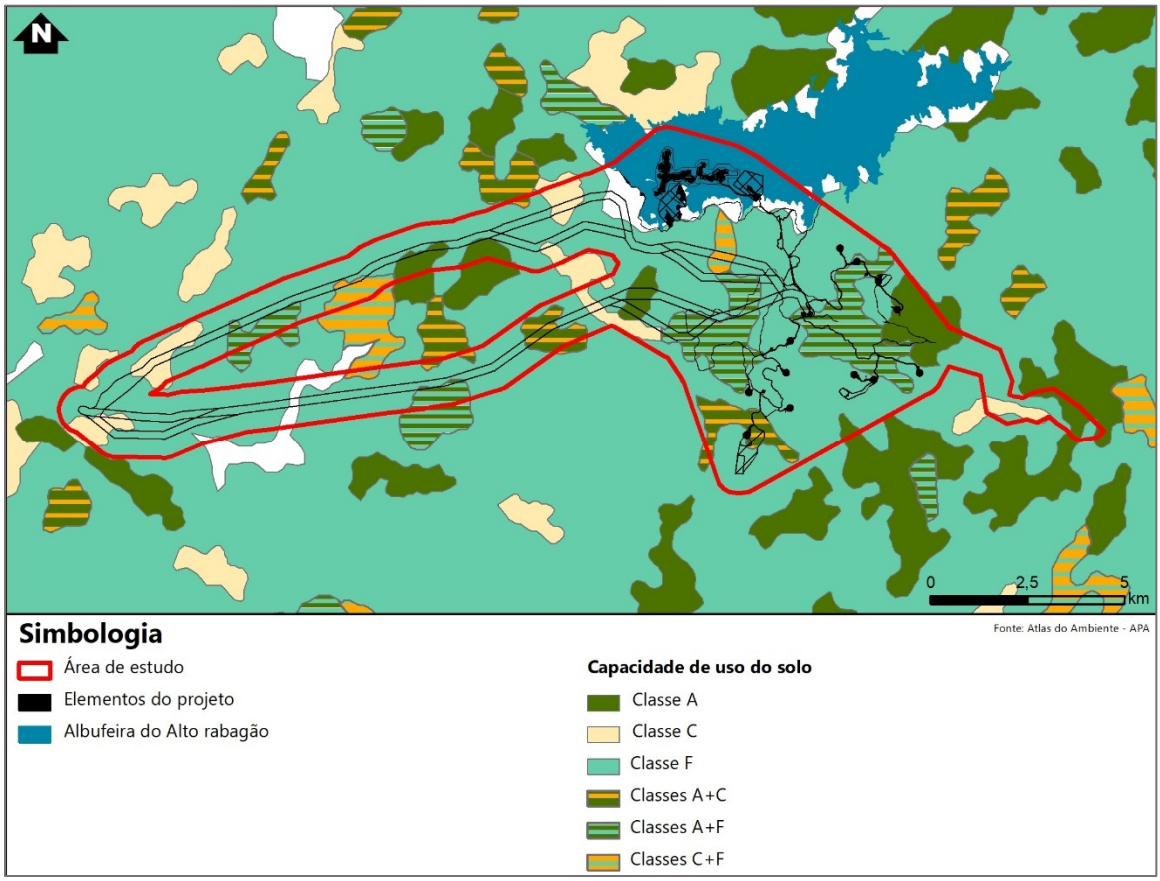


Figura 4.14 – Carta de Capacidade de Uso de Solo

Considerando a escala pouco detalhada da figura anterior, procede-se, de seguida, ao registo dos atravessamentos de solos de capacidade de uso A pelo projeto, verificando-se as seguintes ocupações:

- Capacidade de uso A:
  Projeto Eólico:
  - AR11
  - AR12
  - Estaleiro

  Corredor da linha de 60 kV
  - Troço 8A
  - Troço 8B
- Capacidade de uso A+C:
  Projeto Eólico:
  - AR15
  - Zona de reserva 2

  Corredor da linha de 60 kV
  - Troço 9

- Capacidade de uso A+F:

  Projeto Eólico:
  - AR05
  - AR13
  - AR16
  - Zona de reserva 3

  Subestação 30/60 kV:
  - Plataforma
  - Estaleiro
  - Edifício O&M
  - Taludes

  Corredor da linha de 60 kV
  - Troço 1
  - Troço 7
  - Troço 8B

Constata-se que os elementos de projeto se localizam sobretudo em solos de classe F. Da mesma forma, os troços do corredor da linha de 60 kV também se localizam, sobretudo, em solos da classe F.

4.5 Uso do Solo e Ambiente Social

4.5.1 Metodologia

Para a caracterização do uso do solo e ambiente social recorreu-se a uma metodologia que incluiu, numa primeira fase, uma caracterização geral da área de estudo, tendo por base a informação recebida das várias entidades, a informação levantada em instrumentos de gestão territorial, como os Planos Diretores Municipais dos concelhos abrangidos por este projeto e a caracterização do uso do solo, realizada com base na cartografia disponível (COS 2018, ortofotomapas e a cartografia geral de projeto à escala 1:2 000), confirmada pelo trabalho de campo efetuado no âmbito do presente EIA. O trabalho de campo permitiu a introdução de um maior detalhe na descrição das áreas agrícolas, florestais e edificadas e artificializadas. Recomenda-se ainda a consulta do **Desenho 6** – Uso do Solo e Ambiente Social e do **Desenho 7** – Carta de Biótopos e Habitats.

Posteriormente, procedeu-se à caracterização da área de estudo e da região envolvente, com base nos dados estatísticos do Instituto Nacional de Estatística (INE), em termos de dinâmica demográfica e das principais atividades económicas, sendo esta análise realizada, sempre que possível e relevante, a nível local, no que respeita aos concelhos, e a nível das regiões onde os concelhos se integram.

Para completar a análise socioeconómica da área de estudo, procedeu-se ainda à caracterização das principais acessibilidades existentes.

4.5.2 Caracterização geral

De uma forma geral, o projeto em estudo desenvolve-se numa região essencialmente composta por espaços florestais, pontualmente intersetados por espaços agroflorestais e agrícolas, que se desenvolvem na envolvente os núcleos urbanos.

Na área de estudo predominam os matos, seguindo-se as áreas florestais. As áreas agrícolas ocupam igualmente uma porção importante da área de estudo, tal como as massas de água superficiais.

Tendo em conta o enquadramento genérico apresentado é possível inferir que, apesar de não haver uma ocupação da superfície muito intensa, há alteração da morfologia do terreno e do substrato geológico devido ao conjunto de atividades antrópicas decorrentes do uso dado à superfície.

As atividades económicas mais características da área de implantação do projeto e da sua envolvente correspondem à exploração florestal e à agropecuária.

Com base no trabalho de campo realizado, na fotografia aérea do Google Earth e outra cartografia (nas suas versões disponíveis mais atualizadas) e adaptação à nomenclatura COS 2018, versão 2 de agosto de 2022 (da DGT), as classes de uso e ocupação do solo que ocorrem na área de estudo, são as seguintes:

- Áreas artificializadas / edificadas
    - Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal
    - Tecido edificado descontínuo
    - Tecido edificado descontínuo esparso
    - Instalações agrícolas
    - Infraestruturas de produção de energia renovável
    - *Infraestruturas de transformação de tensão*
    - Rede viária e espaços associados
    - Pedreiras
    - Equipamentos de lazer
    - Parques e jardins
    - Outros equipamentos e instalações turísticas
    - *Ruínas*
- Áreas agrícolas
    - Culturas temporárias de sequeiro e regadio
    - Pomares
    - Mosaicos culturais e parcelares complexos
    - Agricultura com espaços naturais e seminaturais
- Áreas de pastagens
    - Pastagens melhoradas

- Áreas florestais
    - Florestas de outros carvalhos
    - Florestas de castanheiro
    - Florestas de espécies invasoras
    - Florestas de outras folhosas
    - Florestas de pinheiro-bravo
    - Florestas de outras resinosas
    - Florestas mistas
    - Florestas de sobreiro
- Áreas de matos
    - Matos
- Espaços descobertos ou com pouca vegetação
    - Vegetação esparsa
- Áreas de massas de água superficiais
    - Cursos de água naturais
    - Albufeiras de barragens

A *itálico* identificam-se as áreas que não constam da nomenclatura do COS2018 (v2, agosto 2022) da DGT.

Tabela 4.5 – Área ocupada pelas grandes classes e classes de uso e ocupação do solo na área de estudo

Grande Classe de UOS	Classe de UOS	Área (ha)	Área (%)
Município de Boticas		3 736,4	40,0
Áreas artificializadas e edificadas	Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	43,5	0,5
	Tecido edificado descontínuo	3,8	0,0
	Tecido edificado descontínuo esparso	2,5	0,0
	Instalações agrícolas	3,0	3,0
	Equipamentos de lazer	0,02	0,0
	Parques e jardins	3,4	0,0
	Subtotal	***56,22***	***0,6***
Áreas agrícolas	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	654,4	7,0
	Pomares	9,4	0,1
	Mosaicos culturais e parcelares complexos	11,6	0,1
	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	214,3	2,3
	Subtotal	***889,7***	***9,5***
Áreas de pastagens	Pastagens melhoradas	261,5	2,8
	Subtotal	***261,5***	***2,8***

Grande Classe de UOS	Classe de UOS	Área (ha)	Área (%)
Áreas florestais	Florestas de outros carvalhos	225,3	2,4
	Florestas de castanheiro	1,6	0,0
	Florestas de eucalipto	1,4	0,0
	Florestas de outras folhosas	38,5	0,4
	Florestas de pinheiro-bravo	207,8	2,2
	Florestas de outras resinosas	168,0	1,8
	Subtotal	***642,6***	***6,9***
Matos	Matos	1 625,3	17,4
	Subtotal	***1 625,30***	***17,4***
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	Vegetação esparsa	261,1	2,8
	Subtotal	***261,1***	***2,8***
Município de Montalegre		5088,0	54,5
Áreas artificializadas e edificadas	Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	40,4	0,4
	Tecido edificado descontínuo	4,6	0,0
	Tecido edificado descontínuo esparso	15,5	0,2
	Instalações agrícolas	0,5	0,0
	Infraestruturas de produção de energia renovável	5,9	0,1
	Rede viária e espaços associados	7,3	0,1
	Pedreiras	6,7	0,1
	Outros equipamentos e instalações turísticas	0,8	0,0
	Ruínas	0,1	0,0
	Subtotal	***81,8***	***0,9***
Áreas agrícolas	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	414,9	4,4
	Pomares	2,7	0,0
	Mosaicos culturais e parcelares complexos	5,4	0,1
	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	111,3	1,2
	Subtotal	***534,3***	***5,7***
Áreas de pastagens	Pastagens melhoradas	218,2	2,3
	Subtotal	***218,2***	***2,3***
Áreas florestais	Florestas de sobreiro	19,1	0,2
	Florestas de outros carvalhos	344,3	3,7
	Florestas de castanheiro	16,8	0,2
	Florestas de eucalipto	0,4	0,0
	Florestas de espécies invasoras	3,9	0,0
	Florestas de outras folhosas	285,3	3,1
	Florestas de pinheiro-bravo	402,7	4,3
	Florestas de outras resinosas	96,2	1,0
	Florestas mistas	2,3	0,0

Grande Classe de UOS	Classe de UOS	Área (ha)	Área (%)
	Subtotal	***1171,0***	***12,6***
Matos	Matos	2 311,8	**24,8**
	Subtotal	***2 311,80***	***24,8***
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	Vegetação esparsa	51,6	0,6
	Subtotal	***51,6***	***0,6***
Massas de água superficiais	Cursos de água naturais	6,1	0,1
	Albufeiras de barragens	713,2	7,6
	Subtotal	***719,3***	***7,7***
Município de Montalegre		505,3 €	5,4
Áreas artificializadas e edificadas	Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	4,5	0,0
	Tecido edificado descontínuo	2,9	0,0
	Tecido edificado descontínuo esparso	1,5	0,0
	Infraestruturas de transformação de tensão	7,0	0,1
	Rede viária e espaços associados	6,9	0,1
	Subtotal	***22,8***	***0,2***
Áreas agrícolas	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	29,5	0,3
	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	1,3	0,0
	Subtotal	***30,8***	***0,3***
Áreas florestais	Florestas de outros carvalhos	7,0	0,1
	Florestas de eucalipto	4,7	0,1
	Florestas de outras folhosas	171,5	1,8
	Florestas de pinheiro-bravo	5,5	0,1
	Florestas de outras resinosas	0,2	0,0
	Subtotal	***188,9***	***2,0***
Matos	Matos	254,9	2,7
	Subtotal	***254,9***	***2,7***
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	Vegetação esparsa	0,04	0,0
	Subtotal	***0,04***	***0,0***
Massas de água superficiais	Cursos de água naturais	7,8	0,1
	Albufeiras de barragens	0,1	0,0
	Subtotal	***7,9***	***0,1***
Total		**9329,8**	**100,00**

4.5.3 Enquadramento e contextualização socioeconómica

Neste capítulo procede-se à determinação das características e dinâmicas socioeconómicas e socioculturais das freguesias atravessadas pelo projeto, através da distribuição da população no território e da estrutura e da especialização das atividades económicas.

Como nota previa refere-se que devido às alterações ocorridas ao nível das NUT III entre a organização de 2002, 2010, 2013 e 2024, optou-se por analisar os dados dos censos de 2011 e 2021, que permitem uma coerência de análise em todos os níveis de unidades territoriais.

A totalidade dos dados recolhidos do INE e do IEFP refletem a organização de 2013 (exceto os dados das famílias clássicas [2010] e agregados domésticos [2024]).

Alterações ocorridas ao nível das NUTS III ao nível da área de estudo entre 2010 e 2024.

Organização de 2010:

- Ave
  - Vieira do Minho
- Alto Trás-os-Montes
  - Boticas
  - Montalegre

Organização de 2013:

- Ave
  - Vieira do Minho
- Alto Tâmega
  - Boticas
  - Montalegre

Organização de 2024:

- Ave
  - Vieira do Minho
- Alto Tâmega e Barroso
  - Boticas
  - Montalegre

4.5.3.1 Povoamento do território

A densidade populacional é a medida expressa pela relação entre a população e a superfície do território. É sempre expressa em habitantes por quilómetro quadrado.

Apresentam-se de seguida os dados da evolução da população residente em 2011 e 2021 do Instituto Nacional de Estatística (INE).

Tabela 4.6 – Evolução da densidade populacional

Unidade Territorial	Densidade populacional (n.º/km²)		
	2011	2021	Variação 2011/2021 (%)
Continente (NUTS I)	112,77	110,61	-1,92
Norte (NUTS II)	173,34	168,5	-2,79

Unidade Territorial	Densidade populacional (n.º/km²)		
	2011	2021	Variação 2011/2021 (%)
Ave (NUTS III)	293,11	288,32	-1,63
Vieira do Minho (Concelho)	60,07	55,23	-8,06
União das freguesias de Ruivães e Campos	20,96	17,56	-16,22
Alto Tâmega (NUTS III)	32,22	28,83	-10,52
Boticas (Concelho)	17,86	15,53	-13,05
Alturas do Barroso e Cerdedo	9,6	6,87	-28,44
Beça	28,23	26,05	-7,72
Vilar e Viveiro	15,77	12,4	-21,37
Montalegre (Concelho)	13,08	11,5	-12,08
Cabril	7,22	6,69	-7,34
Chã	14,67	13,75	-6,27
Covelo do Gerês	18,03	15,43	-14,42
Ferral	25,98	19,18	-26,17
Negrões	8,59	6,4	-25,49
Reigoso	9,69	7,54	-22,19
União das freguesias de Venda Nova e Pondras	20,54	17,98	-12,46
União das freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas	15,77	14,39	-8,75
Vila da Ponte	16,68	15,65	-6,18

Fonte: INE, Censos 2011 e 2021

A nível concelhio, verifica-se que a densidade populacional registou um decréscimo nos três concelhos no período entre 2011 e 2021, sendo mais expressivo no concelho de Boticas (-13,05%).

As freguesias que são diretamente abrangidas pelo projeto em estudo apresentam igualmente um decréscimo na densidade populacional entre 2011/2021, sobretudo na União das freguesias de Alturas do Barroso e Cerdedo (-28,44%).

Para a análise das dinâmicas de povoamento/despovoamento da região, apresenta-se na tabela seguinte o saldo natural (interação dos nascimentos (Natalidade) e dos óbitos (Mortalidade)) e o saldo migratório (entradas e saídas de população (Migrações)).

Tabela 4.7 – Saldo natural e saldo migratório em 2011 e 2021

Unidade Territorial	Saldo Natural		Saldo Migratório	
	2011	2021	2011	2021
Continente (NUTS I)	-6 292	-43 767	-22 661	68 616
Norte (NUTS II)	-56	-12 290	-15 058	20 834

Unidade Territorial	Saldo Natural		Saldo Migratório	
	2011	2021	2011	2021
Ave (NUTS III)	441	-713	-1 851	-309
Vieira do Minho (Concelho)	-78	-112	-50	45
Alto Tâmega (NUTS III)	-737	-926	-347	156
Boticas (Concelho)	-51	-62	-20	-18
Montalegre (Concelho)	-133	-119	-19	34

Fonte: INE, Censos 2011 e 2021

Verifica-se que os concelhos de Vieira do Minho, Boticas e Montalegre apresentam saldos naturais negativos em todos os períodos analisados.

Relativamente aos saldos migratórios, os mesmos concelhos apresentam saldos migratórios distintos. Vieira do Minho apresenta um saldo migratório negativo em 2011 e positivo em 2021, o mesmo acontecendo com o concelho de Montalegre. O concelho de Boticas apresenta um saldo migratório negativo em 2011 e em 2021.

Estes dados demonstram que os concelhos em análise não têm capacidade (na dinâmica verificada) de retenção da população natural, mas possui alguma capacidade de retenção de população migratória, demonstrada no período temporal mais atual (2021) nos concelhos de Vieira do Minho e Montalegre.

4.5.3.2 Dinâmica e composição demográfica

4.5.3.2.1 População residente

Apresenta-se, seguidamente, a evolução da população residente nos concelhos e freguesias, abrangidos pela área em estudo.

Tabela 4.8 – Evolução da população residente nos concelhos e freguesias abrangidos pela área em estudo

Unidade Territorial	População residente (n.º)		
	2011	2021	Variação 2011/2021 (%)
Continente (NUTS I)	10 047 621	9 855 909	-1,91
Norte (NUTS II)	3 689 682	3 586 586	-2,79
Ave (NUTS III)	425 411	418 455	-1,64
Vieira do Minho (Concelho)	13 001	11 955	-8,05
União das freguesias de Ruivães e Campos	923	773	-16,25
Alto Tâmega (NUTS III)	94 143	84 248	-10,51

Unidade Territorial	População residente (n.º)		
	2011	2021	Variação 2011/2021 (%)
Boticas (Concelho)	5 750	5 000	-13,04
Alturas do Barroso e Cerdedo	544	389	-28,49
Beça	843	778	-7,71
Vilar e Viveiro	487	383	-21,36
Montalegre (Concelho)	10 537	9 261	-12,11
Cabril	553	512	-7,41
Chã	748	701	-6,28
Covelo do Gerês	194	166	-14,43
Ferral	397	293	-26,20
Negrões	177	132	-25,42
Reigoso	167	130	-22,16
União das freguesias de Venda Nova e Pondras	393	344	-12,47
União das freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas	762	695	-8,79
Vila da Ponte	178	167	-6,18

Fonte: INE, Censos 2011 e 2021

Como se pode observar da análise da tabela anterior, e focalizando-nos na divisão em NUTS, verifica-se que a Região do Norte (NUTS II) perdeu população em 2011/2021. A nível das sub-regiões, verifica-se igualmente uma perda da população em 2011/2021, sendo essa perda mais expressiva na sub-região do Alto Tâmega.

Detalhando a análise ao nível do concelho, registou-se uma diminuição populacional na década de 2011/2021 nos três concelhos em análise, mas sobretudo em Boticas (-13,04%).

No que concerne à análise por freguesias, constata-se que as freguesias abrangidas pela área de estudo apresentam tendências negativas de variação de população residente na década de 2011/2021. Todas as freguesias têm vindo a registar um decréscimo da população, em linha com a situação nível nacional, regional sub-regional e concelhia.

4.5.3.2.2 Estrutura etária

Na tabela seguinte apresenta-se a população residente por grupo etário nos concelhos abrangidos pela área de estudo.

Tabela 4.9 – População residente por grupo etário (n.º de habitantes), em 2011 e 2021

Unidade Territorial	População residente por grupo etário (n.º)							
	0-14 anos		15-24 anos		25-64 anos		+65 anos	
	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021
Continente (NUTS I)	1 484 120	1 264 697	1 079 493	1 031 659	5 546 220	5 225 083	1 937 788	2 334 470
Norte (NUTS II)	557 233	440 165	425 876	385 934	2 075 134	1 950 231	631 439	810 256
Ave (NUTS III)	67 321	51 822	52 706	46 752	242 585	233 177	62 799	86 704
Vieira do Minho (Concelho)	1 779	1 151	1 548	1 185	6 709	6 089	2 965	3 530
União das freguesias de Ruivães e Campos	85	60	88	55	413	330	337	328
Alto Tâmega (NUTS III)	10 684	7 681	9 337	7 025	48 130	40 054	25 992	29 488
Boticas (Concelho)	581	426	499	369	2 843	2 350	1 827	1 855
Alturas do Barroso e Cerdedo	55	21	44	28	256	169	189	171
Beça	91	79	85	56	454	408	213	235
Vilar e Viveiro	37	20	42	22	237	181	171	160
Montalegre (Concelho)	1 003	685	979	689	5 074	4 216	3 481	3 671
Cabril	53	55	47	36	259	217	194	204
Chã	94	58	72	69	394	312	188	262
Covelo do Gerês	18	20	26	10	92	83	58	53
Ferral	37	16	38	24	196	115	126	138
Negrões	17	8	15	12	81	58	64	54
Reigoso	8	4	11	4	62	48	86	74
União das freguesias de Venda Nova e Pondras	38	22	32	29	187	148	136	145
União das freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas	90	45	67	59	372	336	233	255
Vila da Ponte	7	7	13	8	83	71	75	81

Fonte: INE, Censos 2011 e 2021

Da análise da estrutura etária, patente na tabela anterior, assinala-se o envelhecimento da população entre os dois últimos censos em todas as escalas geográficas consideradas. Deste modo, ressalta-se a tendência generalizada para a diminuição da população jovem (0-14 anos e 15-24 anos) e o aumento da população com mais de 65 anos. O grupo dos adultos (25-64 anos) é predominante nestas unidades geográficas.

Entre 2011 e 2021, na faixa etária entre os 0 e os 14 anos, as unidades geográficas em análise apresentaram valores concordantes com a evolução registada na Região do Norte e com as Sub-Regiões do Ave e do Alto Tâmega, sendo os valores mais significativos a nível dos concelhos.

Relativamente à população entre os 15 e os 24 anos, os concelhos em análise apresentam um decréscimo deste grupo etário entre 2011 e 2021, sendo o decréscimo populacional mais significativo neste grupo etário do que no anteriormente analisado.

Quanto à população em idade ativa (25-64 anos), os concelhos em análise apresentam igualmente uma diminuição de população, entre 2011 e 2021.

A tendência do envelhecimento da população é notória, sobretudo com o aumento da população residente com mais de 65 anos, entre 2011 e 2021, tendo-se registado um aumento na Região do Norte e nas Sub-Regiões do Ave e do Alto Tâmega.

A nível dos concelhos, verifica-se um aumento desta faixa etária de 2011 a 2021, que poderá estar relacionado com o estrutural envelhecimento da população.

Esta análise vem, assim, reforçar as conclusões já enunciadas e presentes em todas as unidades geográficas analisadas da tendência generalizada para a diminuição da população na base da pirâmide etária (jovens) e um aumento do seu topo (idosos).

No que concerne a taxa de fecundidade (tabela seguinte), a qual reflete o número de nados vivos por ano por 1000 mulheres em idade fértil (15-49 anos), entre 2011 e 2021, registou-se alguma heterogeneidade da fecundidade em todas as unidades territoriais analisadas.

Tabela 4.10 – Taxa de fecundidade e índice de envelhecimento, 2011 e 2021

Unidade Territorial	Taxa de fecundidade (%)		Índice de envelhecimento (n.º)	
	2011	2021	2011	2021
Continente (NUTS I)	38,6	35,9	130,7	183,7
Norte (NUTS II)	34,6	31,9	114,7	185,0
Ave (NUTS III)	33,5	31,9	95,1	170,1
Vieira do Minho (Concelho)	33,1	28,8	172,5	307,9
Alto Tâmega (NUTS III)	28,0	28,2	244,1	385,8
Boticas (Concelho)	18,4	29,8	302,5	433,0
Montalegre (Concelho)	25,7	33,2	343,4	533,5

Fonte: INE, Censos 2001 e 2011

Relativamente ao índice de envelhecimento, que traduz a relação entre a população com idade superior a 65 anos com a população com idade inferior a 15 anos, em 2011, torna-se notório que existem mais idosos do que jovens nos concelhos abrangidos pelo projeto.

Assinala-se, entre 2011 e 2021, um aumento deste índice nos concelhos em análise.

4.5.3.2.3 Famílias

Apresenta-se na tabela seguinte a evolução do número de famílias clássicas [6] e dos agregados domésticos nos concelhos e freguesias abrangidos pelo projeto.

Tabela 4.11 – Evolução do número de famílias clássicas/agregados domésticos privados entre 2011 e 2021 nos concelhos e freguesias abrangida pela área do projeto

Unidade Territorial	2011 (famílias clássicas)	2021 (agregados domésticos)	Variação 2011/2021 (%)
Portugal Continental (NUT I)	3 869 188	3 968 951	2,58
Norte (NUTS II)	1 330 892	1 380 696	3,74
Ave (NUTS III)	174 493	153 479	-12,04
Vieira do Minho (Concelho)	4 482	4 562	1,78
União das freguesias de Ruivães e Campos	367	329	-10,35
Alto Tâmega e Barroso (NUTS III)	-	35 779	-
Alto Trás-os-Montes (NUTS III)	81 245	-	-
Boticas (Concelho)	2 300	2 057	-10,57
Alturas do Barroso e Cerdedo	216	170	-21,30
Beça	323	321	-0,62
Vilar e Viveiro	202	169	-16,34
Montalegre (Concelho)	4 232	3 943	-6,83
Cabril	212	199	-6,13
Chã	293	277	-5,46
Covelo do Gerês	73	63	-13,70
Ferral	163	126	-22,70
Negrões	70	65	-7,14
Reigoso	81	66	-18,52
União das freguesias de Venda Nova e Pondras	169	150	-11,24
União das freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas	283	286	1,06
Vila da Ponte	74	77	4,05

[6] Conjunto de pessoas que residem no mesmo alojamento e que têm relações de parentesco (de direito ou de facto) entre si, podendo ocupar a totalidade ou parte do alojamento. Considera-se também como família clássica qualquer pessoa independente que ocupe uma parte ou a totalidade de uma unidade de alojamento.

Os concelhos abrangidos pelo projeto, para os anos em análise, apresentam uma variação negativa em 2011/2021 (Boticas e Montalegre), enquanto o concelho de Vieira do Minho apresenta uma variação positiva.

Ao nível das freguesias, verifica-se uma certa homogeneidade, com todas as freguesias / uniões de freguesias a apresentar uma variação negativa, exceto duas freguesias do concelho de Montalegre.

4.5.3.3 Estrutura económica

Na tabela seguinte apresenta-se o total de população empregada por setores de atividade económica em 2011 e 2021, desagregada ao nível da freguesia.

A tendência nacional, regional e sub-regional em que os setores secundário e terciário são os mais representativos é acompanhada nos concelhos abrangidos pelo projeto.

Ao nível das freguesias, constata-se que estas seguem uma tendência semelhante aos anteriores níveis especificados, sendo os setores secundário e terciário os mais representativos.

Tabela 4.12 – População empregada por setores de atividade económica (n.º e %), em 2011 e 2021

Unidade Territorial	População empregada por setores de atividade											
	2011						2021					
	Setor primário		Setor secundário		Setor terciário (social + económico)		Setor primário		Setor secundário		Setor terciário (social + económico)	
	n.º	(%)	n.º	(%)	n.º	(%)	n.º	(%)	n.º	(%)	n.º	(%)
Continente (NUTS I)	121 055	2,92	1 115 357	26,87	2 913 840	70,21	119 877	2,84	1 064 973	25,23	3 035 573	71,93
Norte (NUTS II)	43 023	2,86	533 848	35,55	925 012	61,59	37 080	2,40	518 653	33,54	990 836	64,07
Ave (NUTS III)	2 632	1,47	89 014	49,74	87 307	48,79	2 559	1,35	86 237	45,62	100 224	53,02
Vieira do Minho (Concelho)	197	4,94	1 298	32,52	2 496	62,54	177	4,35	1 121	27,55	2 771	68,10
União das freguesias de Ruivães e Campos	17	7,20	77	32,63	142	60,17	17	8,06	59	27,96	135	63,98
Alto Tâmega (NUTS III)	3 715	12,45	6 552	21,96	19 565	65,58	2 406	8,71	5 786	20,95	19 420	70,33
Boticas (Concelho)	319	17,78	568	31,66	907	50,56	232	13,97	480	28,90	949	57,13
Alturas do Barroso e Cerdedo	79	53,02	23	15,44	47	31,54	53	39,55	28	20,90	53	39,55

Unidade Territorial	População empregada por setores de atividade											
	2011						2021					
	Setor primário		Setor secundário		Setor terciário (social + económico)		Setor primário		Setor secundário		Setor terciário (social + económico)	
	n.º	(%)	n.º	(%)	n.º	(%)	n.º	(%)	n.º	(%)	n.º	(%)
Beça	40	12,12	154	46,67	136	41,21	33	10,68	122	39,48	154	49,84
Vilar e Viveiro	52	37,41	39	28,06	48	34,53	23	24,47	26	27,66	45	47,87
Montalegre (Concelho)	692	22,34	604	19,50	1 802	58,17	585	19,96	512	17,47	1 834	62,57
Cabril	31	21,23	50	34,25	65	44,52	28	19,86	33	23,40	80	56,74
Chã	71	29,58	50	20,83	119	49,58	48	20,17	43	18,07	147	61,76
Covelo do Gerês	6	12,77	22	46,81	19	40,43	5	10,87	19	41,30	22	47,83
Ferral	11	12,50	21	23,86	56	63,64	8	11,43	17	24,29	45	64,29
Negrões	10	25,64	15	38,46	14	35,90	18	32,73	15	27,27	22	40,00
Reigoso	13	44,83	6	20,69	10	34,48	11	36,67	2	6,67	17	56,67
União das freguesias de Venda Nova e Pondras	15	15,15	23	23,23	61	61,62	8	9,41	24	28,24	53	62,35
União das freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas	40	20,73	45	23,32	108	55,96	59	25,43	51	21,98	122	52,59
Vila da Ponte	7	15,22	5	10,87	34	73,91	15	26,79	6	10,71	35	62,50

Fonte: INE, Censos 2011 e 2021

4.5.3.3.1 Edifícios e alojamentos

Na tabela seguinte apresenta-se a evolução do número de edifícios e alojamentos em 2011 e em 2021.

Tabela 4.13 – Evolução do número de Edifícios e Alojamentos

Unidade Territorial	Edifícios			Alojamentos		
	2011	2021	Variação 2011/2021 (%)	2011	2021	Variação 2011/2021 (%)
Portugal Continental	3353610	3381968	0,8	5639257	5736759	1,7
Norte (NUTS II)	1 209 911	1 227 994	1,5	1 850 890	1 897 484	2,5
Ave (NUTS III)	138 142	142 897	3,4	190 141	198 786	4,5

Unidade Territorial	Edifícios			Alojamentos		
	2011	2021	Variação 2011/2021 (%)	2011	2021	Variação 2011/2021 (%)
Vieira do Minho (Concelho)	7 455	7 365	-1,2	8 066	8 022	-0,5
União das freguesias de Ruivães e Campos	748	640	-14,4	766	653	-14,8
Alto Tâmega (NUTS III)	63 222	64 227	1,6	71 820	73 320	2,1
Boticas (Concelho)	4 548	4 679	2,9	4 641	4 761	2,6
Alturas do Barroso e Cerdedo	424	446	5,2	425	447	5,2
Beça	713	723	1,4	714	723	1,3
Vilar e Viveiro	346	348	0,6	349	348	-0,3
Montalegre (Concelho)	10 157	10 504	3,4	10 555	10 908	3,3
Cabril	433	455	5,1	440	462	5,0
Chã	751	773	2,9	752	777	3,3
Covelo do Gerês	165	151	-8,5	165	152	-7,9
Ferral	349	354	1,4	357	362	1,4
Negrões	172	180	4,7	174	181	4,0
Reigoso	230	238	3,5	232	242	4,3
União das freguesias de Venda Nova e Pondras	520	516	-0,8	524	529	1,0
União das freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas	754	785	4,1	761	789	3,7
Vila da Ponte	140	166	18,6	141	166	17,7

Analisando a evolução do número de edifícios durante a última década nos concelhos abrangidos pelo projeto, verifica-se uma diminuição do n.º de edifícios no concelho de Vieira do Minho e um aumento do n.º de edifícios nos concelhos de Boticas e de Montalegre.

O quociente alojamento/edifício regista uma variação muito pequena, pelo que ocorreram poucas alterações à tipologia do edificado.

Analisando o número de alojamentos durante a última década nos concelhos abrangidos pelo projeto, verifica-se a mesma tendência registada no número de edifícios, com uma diminuição do n.º de alojamentos entre 2011 e 2021 no concelho de Vieira do Minho e um aumento do n.º de edifícios nos concelhos de Boticas e de Montalegre.

4.5.3.4 Emprego e desemprego

Para aprofundar a análise sociodemográfica, relativa à problemática do desemprego, com uma análise desagregada à NUTS II, Norte procedeu-se a uma caracterização dos dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística, sobre esta matéria.

A problemática do desemprego, em determinada região, pode depender de fatores como o grupo etário e nível de escolaridade da população residente, embora estes fatores não sejam diretamente relacionáveis, com o desemprego registado no país.

Nos últimos anos, a Região do Centro tem acompanhado a tendência nacional e tem mantido uma taxa de desemprego que de forma geral decresceu entre 2018 e 2022, apesar de se manter em níveis um pouco mais elevados que ao nível do continente, resultado, certamente, da menor robustez e disponibilidade de alternativas do tecido económico regional.

Tabela 4.14 – Desemprego registado por 100 habitantes com 15 ou mais anos de idade (%) por Local de residência (NUTS - 2013)

Local de residência (NUTS - 2013)	Desemprego registado por 100 habitantes com 15 ou mais anos de idade (%) por Local de residência (NUTS - 2013); Anual				
	2018	2019	2020	2021	2022
Continente (NUTS I)	3,9	3,4	4,2	4,2	3,3
Norte (NUTS II)	4,8	4,1	4,7	4,6	3,7
Ave (NUTS III)	4,3	3,9	4,7	4,3	3,6
Alto Tâmega (NUTS III)	4,5	4,0	4,0	4,1	3,8

Fonte: INE

Como se pode observar, por análise da tabela anterior, tem-se registado uma melhoria na taxa de desemprego (de forma geral), a nível nacional e regional, acompanhando a retoma económica do país (de 2018 a 2022). De 2019 para 2021, no Continente, regista-se um aumento do desemprego, acompanhado como referido anteriormente pela Região do Norte.

As sub-regiões em análise apresentam uma tendência semelhante à vertente nacional e regional.

Para contextualizar a evolução desta temática, nesta região em particular, recolheram-se dados relativos às seguintes variáveis:

- Taxa de desemprego por local de residência, variação trimestral – INE (www.ine.pt);
- População desempregada, variação trimestral - INE (www.ine.pt);
- Desemprego registado por concelho, mensal – IEFP (www.iefp.pt);
- Desemprego registado segundo o grupo etário, para os concelhos em análise – IEFP (www.iefp.pt);
- Desemprego registado segundo os níveis de escolaridade, para os concelhos em análise – IEFP (www.iefp.pt).

4.5.3.4.1 Taxa de desemprego e população desempregada do INE

De seguida, analisa-se em maior detalhe os valores registados pelo Instituto Nacional de Estatística, através de inquérito à população para esta temática, recorrendo aos dados trimestrais, disponibilizados

para os anos de 2022, 2023 e 2024, com o objetivo de obter conseguir uma análise da situação do desemprego mais atual.

Tabela 4.15 – Taxa de desemprego (Série 2021 - %) por Local de residência (NUTS - 2013) e sexo, por trimestre

Local de residência (NUTS - 2013)	Taxa de desemprego (%)							
	3.º Trimestre de 2022	4.º Trimestre de 2022	1.º Trimestre de 2023	2.º Trimestre de 2023	3.º Trimestre de 2023	4.º Trimestre de 2023	1º Trimestre de 2024	2º Trimestre de 2024
Continente	5,9	6,7	7,2	6,1	6,1	6,6	6,8	6,2
Norte	5,8	6,8	7,6	6,4	6,7	7,3	6,8	6,3

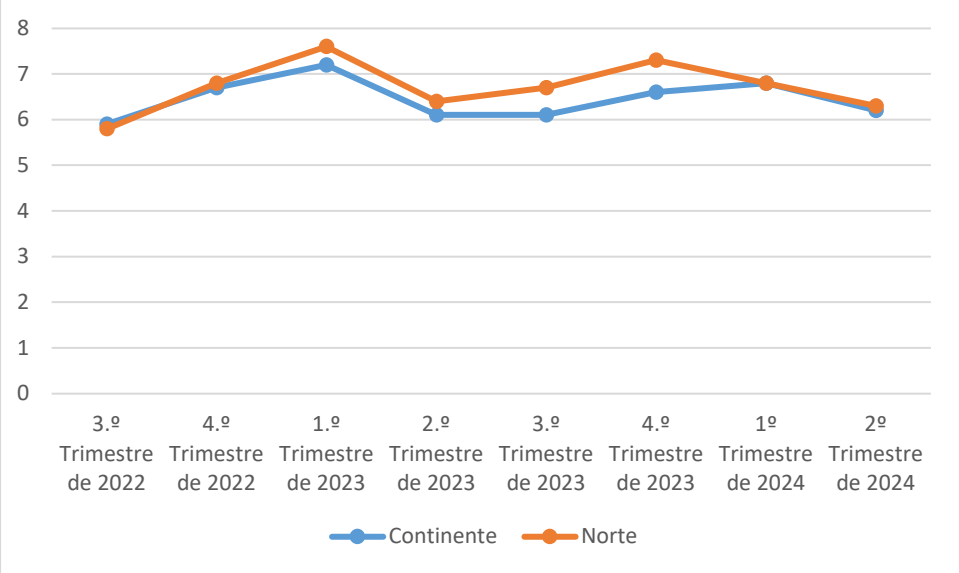


Figura 4.15 – Taxa de desemprego (Série 2021 - %) por Local de residência (NUTS - 2013) e sexo, Trimestral (Fonte: INE)

Da análise dos dados da tabela e gráfico em cima, por trimestre homólogo do ano de 2022, 2023 e 2024, verifica-se que na Região do Norte, as taxas de desemprego aumentaram de 2022 para 2023 e diminuíram de 2023 para 2024.

Na tabela seguinte apresentam-se os dados disponíveis para a população desempregada.

Tabela 4.16 - População desempregada (Série 2021 - N.º) por Local de residência (NUTS - 2024) e Duração do desemprego; Trimestral

Local de residência (NUTS - 2013)	População desempregada (n.º - milhares)							
	3.º Trimestre de 2022	4.º Trimestre de 2022	1.º Trimestre de 2023	2.º Trimestre de 2023	3.º Trimestre de 2023	4.º Trimestre de 2023	1º Trimestre de 2024	2º Trimestre de 2024
Continente	297,6	338,7	369,9	312,9	316,8	342,2	353,2	318,2
Norte	106,9	125,4	141,5	118,8	126,0	137,4	127,4	119,0

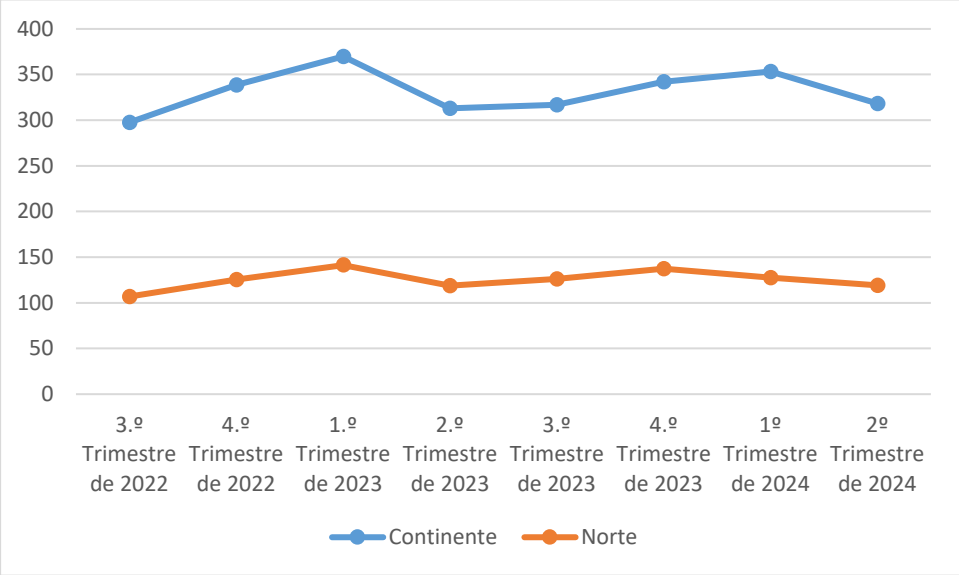


Figura 4.16 – População desempregada (n.º - milhares) (Fonte: INE)

Verifica-se que existem, atualmente (4.º trimestre de 2024), cerca de 319 milhares de desempregados em Portugal Continental e cerca de 119 milhares de desempregados na Região do Norte.

Pela análise dos valores acima apresentados, verifica-se uma tendência para a estabilização do número de desempregados, tanto no Continente como na região em análise.

A análise das ofertas e da procura de emprego nos centros de emprego, permite aferir que o Turismo e a Agricultura podem ser os setores responsáveis pela diminuição do desemprego, associado a uma melhoria das condições sociais e económicas do País.

4.5.3.4.2 Taxa de desemprego e população desempregada do IEFP

Os dados recolhidos no Instituto do Emprego e Formação Profissional referem-se igualmente às regiões em análise. Optou-se, ainda por acrescentar à recolha de informação os dados disponíveis para os concelhos em estudo.

No IEFP[7] é possível encontrar, publicações com estatísticas mensais sobre:

- Informação Mensal do Mercado de Emprego;
- Estado Civil do Desempregado e Situação Laboral do Cônjuge;
- Estatísticas Mensais por Concelhos;
- Estatísticas Mensais do Mercado de Emprego;

[7] www.iefp.pt

- Estatísticas Mensais dos Centros de Emprego, onde se incluem dados recolhidos para:
    - Procura e oferta de emprego – Situação no fim do mês;
    - Procura, oferta e colocações – Movimentos ao longo do mês;
    - Desemprego e colocações segundo o sexo
    - Programas Ocupacionais para Desempregados – Situação no fim do mês;
    - Desemprego, ofertas e colocações – Variações Homólogas;
    - Desemprego por tempo de inscrição e grupo etário – Situação no fim do mês;
    - Estrutura do desemprego – Situação no fim do mês.

Para complementar o estudo da temática do desemprego no projeto, foram analisados os dados disponíveis mensalmente para o ano de 2023 (com dados disponíveis para o ano completo, ao contrário de 2024) para o desemprego registado nos concelhos em análise

Tabela 4.17 – População desempregada (n.º) registado (Fonte: IEFP), mensal

Mês	Local de residência (NUTS - 2023)				
	Continente (NUTS I)	Norte (NUTS II)	Vieira do Minho (Concelho)	Boticas (Concelho)	Montalegre (Concelho)
Janeiro	306 371	120 887	555	118	290
Fevereiro	300 209	118 202	487	103	292
Março	291 199	115 701	503	108	291
Abril	280 970	113 240	519	109	296
Maio	272 097	110 574	487	104	289
Junho	264 832	107 754	415	108	284
Julho	271 896	113 166	458	108	290
Agosto	283 103	118 502	446	111	295
Setembro	287 918	121 184	459	116	263
Outubro	291 108	120 700	472	105	273
Novembro	299 908	121 625	483	113	281
Dezembro	305 242	121 841	480	111	279

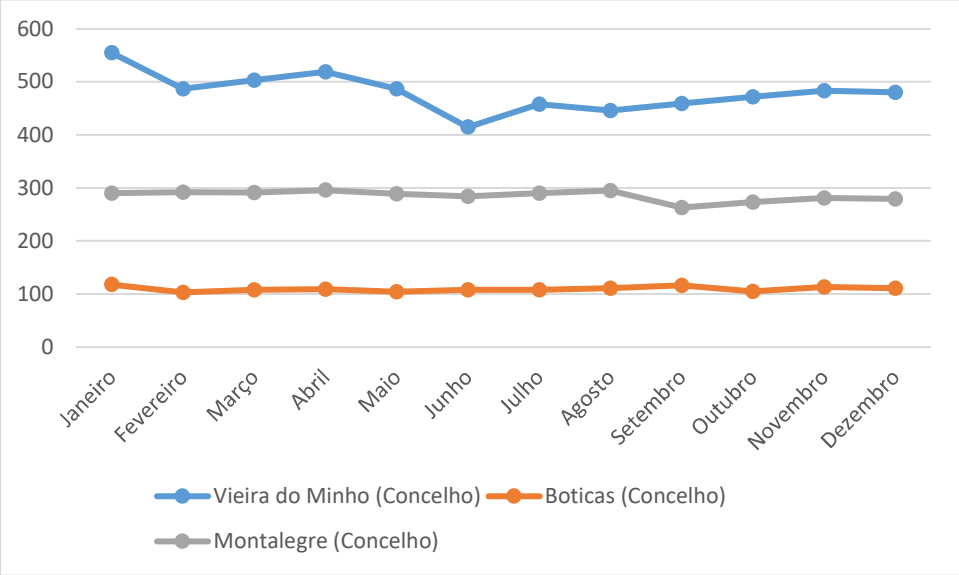


Figura 4.17 – N.º de desempregados nos concelhos de Vieira do Minho, Boticas e Montalegre - 2023 (Fonte: INE)

No que se refere aos concelhos, Vieira do Minho é o concelho que apresenta mais desempregados, seguindo-se o concelho de Montalegre e por último o concelho de Boticas.

Com o objetivo de encontrar uma relação entre a evolução da população regional e a sua taxa de desemprego, apresentam-se os últimos dados disponíveis (2023) para a população desempregada, segundo o seu grupo etário, nos concelhos em análise.

Tabela 4.18 – Desemprego registado segundo o grupo etário, para o concelho de Vieira do Minho

Vieira do Minho - 2023				
Mês	< 25 Anos	25 - 34 Anos	35 - 54 Anos	55 Anos e +
Jan.	43	89	212	211
Fev.	35	80	182	190
Mar.	45	79	177	202
Abr.	45	87	195	192
Mai.	32	74	192	189
Jun.	23	60	149	183
Jul.	22	65	192	179
Ago.	26	65	178	177
Set.	37	67	178	177
Out.	48	65	173	186
Nov.	46	74	172	191
Dez.	49	72	174	185
Total	451	877	2 174	2 262
Média	37,6	73,1	181,2	188,5

IEFP

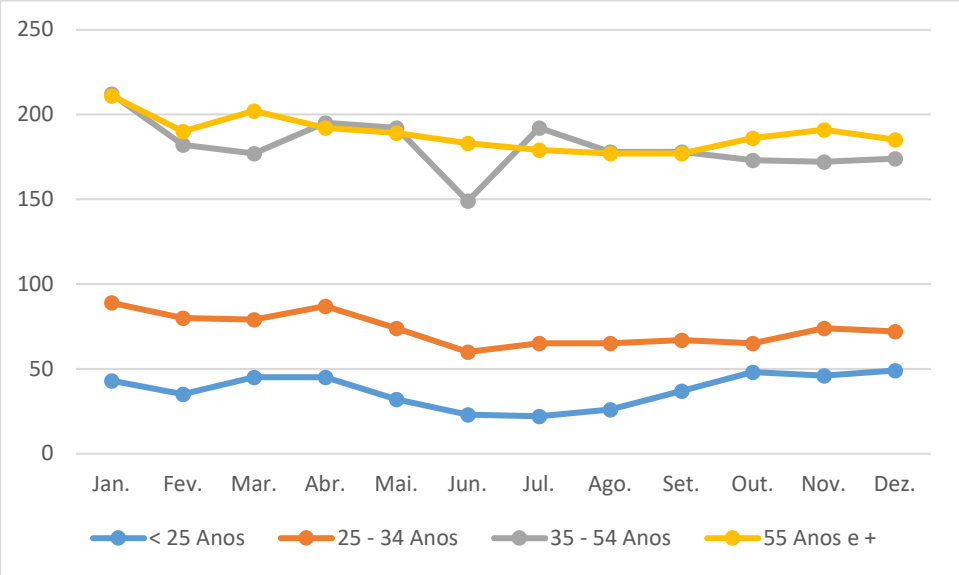


Figura 4.18 – Representação gráfica do n.º de desempregados por faixa etária, de janeiro a dezembro de 2023, no concelho de Vieira do Minho (Fonte: IEFP)

Tabela 4.19 – Desemprego registado segundo o grupo etário, para o concelho de Boticas

Boticas - 2023				
Mês	< 25 Anos	25 - 34 Anos	35 - 54 Anos	55 Anos e +
Jan.	11	20	43	44
Fev.	9	14	42	38
Mar.	13	19	39	37
Abr.	15	19	36	39
Mai.	14	21	31	38
Jun.	14	19	37	38
Jul.	18	13	37	40
Ago.	15	17	39	40
Set.	16	19	40	41
Out.	14	19	37	35
Nov.	15	20	39	39
Dez.	13	18	40	40
Total	167	218	460	469
Média	13,9	18,2	38,3	39,1

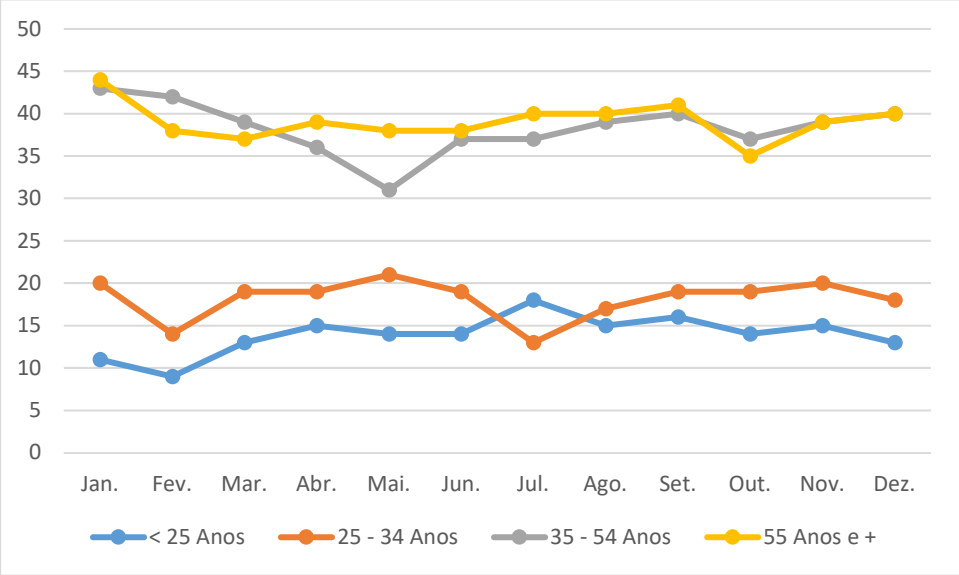


Figura 4.19 – Representação gráfica do n.º de desempregados por faixa etária, de janeiro a dezembro de 2023, no concelho de Boticas (Fonte: IEFP)

Tabela 4.20 – Desemprego registado segundo o grupo etário, para o concelho de Montalegre

Montalegre - 2023				
Mês	< 25 Anos	25 - 34 Anos	35 - 54 Anos	55 Anos e +
Jan.	34	37	89	130
Fev.	30	36	94	132
Mar.	32	40	91	128
Abr.	31	40	95	130
Mai.	28	40	89	132
Jun.	26	41	89	128
Jul.	23	45	93	129
Ago.	24	46	95	130
Set.	21	37	83	122
Out.	25	34	93	121
Nov.	25	34	97	125
Dez.	25	29	94	131
Total	324	459	1 102	1 538
Média	27,0	38,3	91,8	128,2

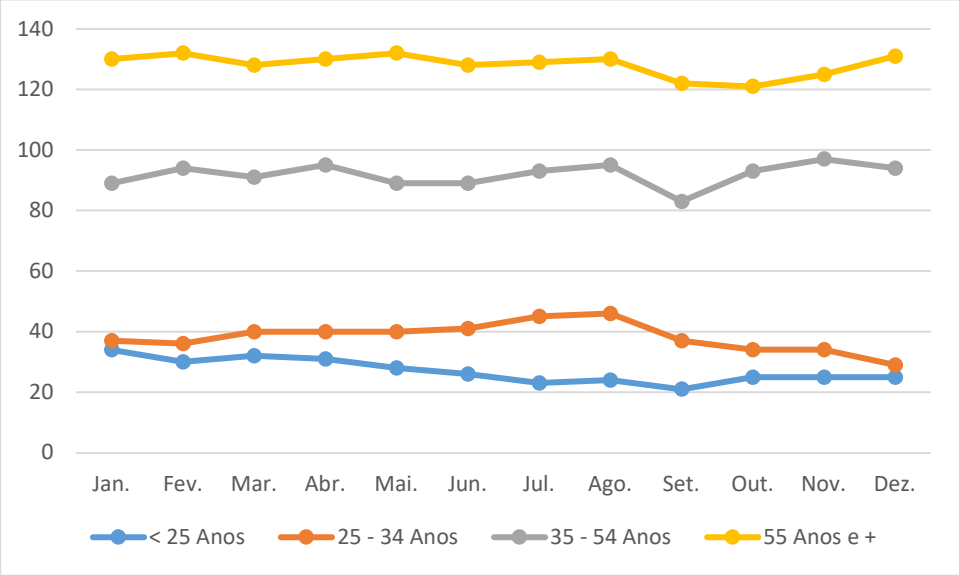


Figura 4.20 – Representação gráfica do n.º de desempregados por faixa etária, de janeiro a dezembro de 2023, no concelho de Montalegre (Fonte: IEFP)

Analisando as tabelas e os gráficos acima apresentados, verifica-se que nos concelhos em análise a população no grupo etário com mais de 55 anos, na generalidade, é o grupo mais afetado pelo desemprego.

Na tabela seguinte apresenta-se os últimos dados disponíveis (2023) para a população desempregada, segundo o nível escolar, para os concelhos em análise.

Tabela 4.21 – Desemprego registado segundo o nível escolar, para o concelho de Vieira do Minho

Vieira do Minho - 2023						
Mês	<1º Ciclo EB	1º Ciclo EB	2º Ciclo EB	3º Ciclo EB	Secundário	Superior
Jan.	21	134	118	112	126	44
Fev.	17	115	112	96	109	38
Mar.	19	115	109	104	116	40
Abr.	20	108	104	103	135	49
Mai.	22	107	99	87	124	48
Jun.	20	97	86	80	87	45
Jul.	19	98	91	93	113	44
Ago.	19	92	87	88	117	43
Set.	18	90	92	88	118	53
Out.	16	94	97	88	127	50
Nov.	20	87	99	93	130	54
Dez.	18	86	102	90	134	50
Total	229	1 223	1 196	1 122	1 436	558
Média	19,1	101,9	99,7	93,5	119,7	46,5

Fonte: IEFP

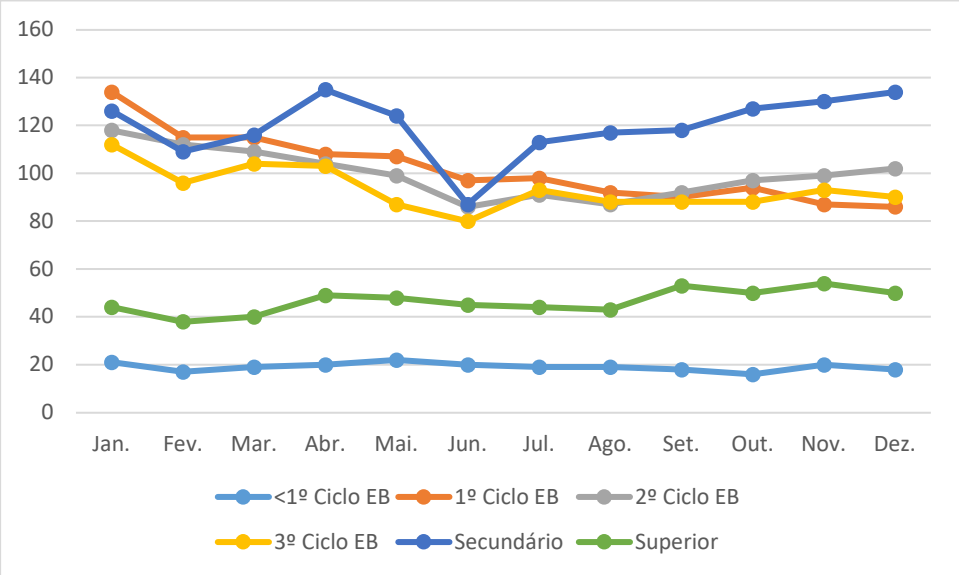


Figura 4.21 – Representação gráfica do n.º de desempregados por nível escolar, de janeiro a dezembro de 2023, no concelho de Vieira do Minho (Fonte: IEFP)

Tabela 4.22 – Desemprego registado segundo o nível escolar, para o concelho de Boticas

Boticas - 2023						
Mês	<1º Ciclo EB	1º Ciclo EB	2º Ciclo EB	3º Ciclo EB	Secundário	Superior
Jan.	10	34	20	19	28	7
Fev.	10	30	17	18	21	7
Mar.	10	27	15	22	27	7
Abr.	10	26	15	17	32	9
Mai.	9	26	15	15	31	8
Jun.	9	26	17	17	31	8
Jul.	9	28	18	17	27	9
Ago.	9	29	19	20	25	9
Set.	9	29	20	21	28	9
Out.	8	23	20	19	26	9
Nov.	8	23	22	14	34	12
Dez.	8	23	23	12	34	11
Total	101	301	198	199	310	94
Média	8,4	25,1	16,5	16,6	25,8	7,8

Fonte: IEFP

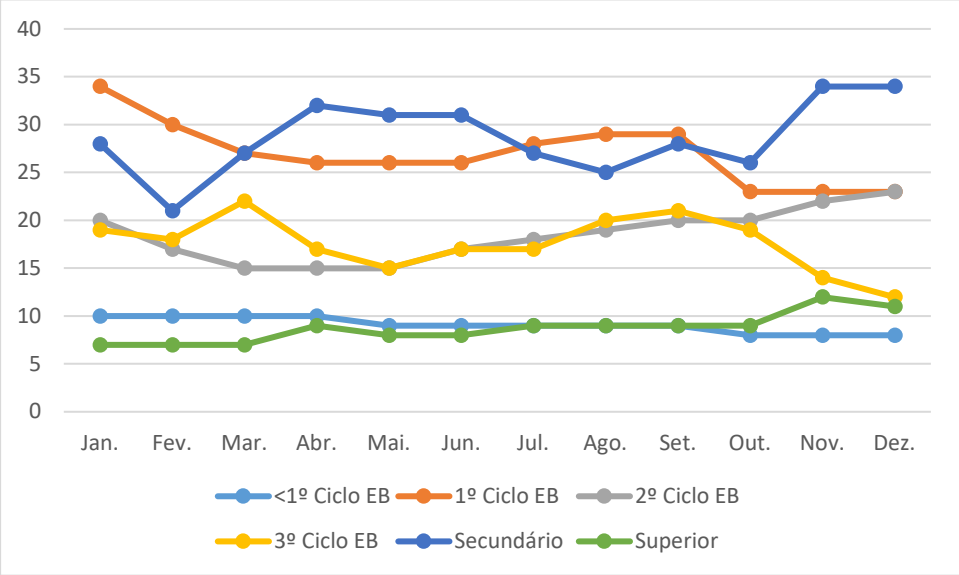


Figura 4.22 – Representação gráfica do n.º de desempregados por nível escolar, de janeiro a dezembro de 2023, no concelho de Boticas (Fonte: IEFP)

Tabela 4.23 – Desemprego registado segundo o nível escolar, para o concelho de Montalegre

Montalegre - 2023						
Mês	<1º Ciclo EB	1º Ciclo EB	2º Ciclo EB	3º Ciclo EB	Secundário	Superior
Jan.	22	68	61	48	72	19
Fev.	22	72	61	54	65	18
Mar.	22	68	58	57	68	18
Abr.	23	68	60	60	66	19
Mai.	22	66	56	58	70	17
Jun.	23	62	55	58	68	18
Jul.	25	62	54	62	70	17
Ago.	25	64	56	62	70	18
Set.	23	65	49	54	55	17
Out.	23	63	54	56	58	19
Nov.	23	65	55	58	58	22
Dez.	24	67	58	56	52	22
Total	277	790	677	683	772	224
Média	23,1	65,8	56,4	56,9	64,3	18,7

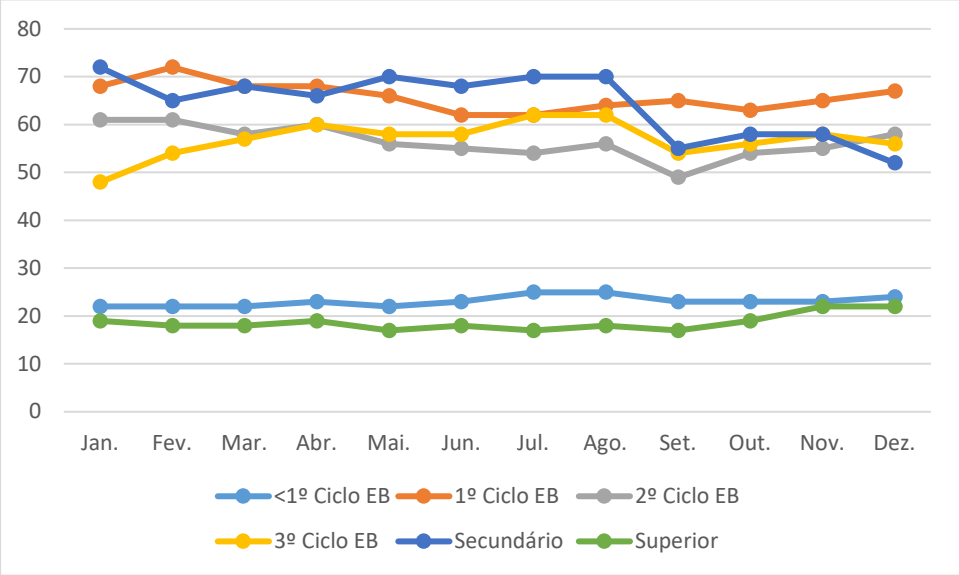


Figura 4.23 – Representação gráfica do n.º de desempregados por nível escolar, de janeiro a dezembro de 2023, no concelho de Montalegre (Fonte: IEFP)

Como base nos dados da tabela e gráfico em cima, verifica-se que de uma forma geral, o nível escolar do 1.º clico e do secundário são os mais afetados pelo desemprego nos concelhos em análise. Por outro lado, também de uma forma geral, o nível escolar menos afetado é o nível do ensino superior.

4.5.3.4.3 Atividade empresarial

Procede-se de seguida à análise da atividade económica, nomeadamente a nível das empresas nos concelhos abrangidos pelo projeto.

Os dados foram obtidos dos Anuários Estatísticos Regionais de 2023 (últimos dados disponíveis) do Instituto Nacional de Estatística (INE), referentes ao ano de 2021.

A análise será sobretudo focada ao nível do concelho, procurando-se caracterizar os concelhos que atravessam as áreas de projeto.

Nas tabelas seguintes apresentam-se os indicadores de empresas por município.

Tabela 4.24 – Indicadores de empresas por município, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE)

Unidade Territorial	Densidade de empresas	Proporção de empresas individuais	Proporção de empresas com menos de 250 pessoas ao serviço	Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço	Pessoal ao serviço por empresa	Volume de negócios por empresa	Indicador de concentração do volume de negócios das 4 maiores empresas	Indicador de concentração do valor acrescentado bruto das 4 maiores empresas
	N.º/KM2	%			N.º	Milhares de Euros	%	
Continente	14,4	64,77	99,9	96,2	3,2	326,2	5,12	2,69

Unidade Territorial	Densidade de empresas	Proporção de empresas individuais	Proporção de empresas com menos de 250 pessoas ao serviço	Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço	Pessoal ao serviço por empresa	Volume de negócios por empresa	Indicador de concentração do volume de negócios das 4 maiores empresas	Indicador de concentração do valor acrescentado bruto das 4 maiores empresas
	N.º/KM2	%			N.º	Milhares de Euros	%	
Norte	21,4	65,79	99,9	95,7	3,1	275,7	6,09	4,10
Ave	30,7	60,50	99,9	94,1	3,8	327,6	9,70	13,03
Vieira do Minho	6,3	74,93	100,0	97,6	1,8	78,1	13,60	14,15
Alto Tâmega	4,6	80,12	100,0	98,0	1,8	95,0	10,67	17,69
Boticas	2,1	79,55	100,0	98,3	1,7	86,1	27,69	46,49
Montalegre	2,1	82,98	100,0	98,8	1,4	53,9	28,41	29,29

De acordo com a tabela anterior a densidade de empresas no concelho de Vieira do Minho é de 6,3 (N.º/km^2), inferior à densidade sub-regional, regional e do continente. Nos concelhos de Boticas e de Montalegre é de 2,1 (N.º/km^2), também inferior à densidade sub-regional, regional e do continente.

A proporção de empresas com menos de 250 pessoas ao serviço nos 3 concelhos é de 100%.

A proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço nos 3 concelhos é ligeiramente inferior a 100%.

Relativamente ao volume de negócios por empresa, verifica-se que o concelho de Boticas é o que apresenta um valor maior, seguindo-se o concelho de Vieira do Minho. Montalegre apresenta um volume de negócios por empresa menor.

Nas tabelas seguintes apresentam-se os dados das empresas por município da sede, segundo a CAE (Rev.3.), começando por se clarificar cada um dos CAE (classificação das atividades económicas).

Tabela 4.25 – Classificação das Atividades Económicas (CAE-Rev.3)

Classificação das Atividades Económicas - CAE-Rev.3	
A	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca
B	Indústrias extrativas
C	Indústrias transformadoras
D	Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio
E	Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição
F	Construção
G	Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos
H	Transportes e armazenagem
I	Alojamento, restauração e similares
J	Atividades de informação e de comunicação
K	Atividades financeiras e de seguros
L	Atividades imobiliárias
M	Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares
N	Atividades administrativas e dos serviços de apoio

Classificação das Atividades Económicas - CAE-Rev.3	
O	Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória
P	Educação
Q	Atividades de saúde humana e apoio social
R	Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas
S	Outras atividades de serviços
T	Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio
U	Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais

Tabela 4.26 – Empresas, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE)

Unidade Territorial	Total	CAE – Rev. 3							
		A	B	C	D	E	F	G	H
	N.º								
Continente	1 283 412	114 075	979	65 529	4 616	1 244	94 131	208 708	34 859
Norte	456 034	51 099	295	32 844	1 409	415	33 543	81 285	9 869
Ave	44 568	2 310	27	5 200	215	41	3 606	9 444	713
Vieira do Minho	1 368	252	0	52	8	0	147	222	35
Alto Tâmega	13 333	5 171	44	509	66	8	960	1 848	237
Boticas	665	276	4	35	8	1	59	97	16
Montalegre	1 704	846	4	64	9	1	111	176	25

Tabela 4.27 – Empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE) - Continuação

Unidade Territorial	CAE – Rev. 3								
	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
	N.º								
Continente	104 493	23 774	55 130	136 592	178 374	56 534	105 007	36 672	62 695
Norte	34 353	6 247	16 476	44 826	51 105	21 062	39 059	10 225	21 922
Ave	3 150	450	1 688	3 960	4 239	2 019	3 957	1 033	2 516
Vieira do Minho	185	11	20	76	173	48	74	18	47
Alto Tâmega	987	65	147	674	838	431	647	193	508
Boticas	52	3	3	30	28	10	13	7	23
Montalegre	159	7	15	70	74	19	61	16	47

As atividades económicas mais representadas nos concelhos em avaliação são as do grupo A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca. Contrariamente, as atividades económicas menos representadas são as do grupo E – Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição.

Tabela 4.28 – Empresas por município da sede, segundo o escalão de pessoal ao serviço, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE)

Unidade Territorial	Total	0-249			250 ou mais
		Menos de 10	10 - 49	50 - 249	
	N.º				
Continente	1 283 412	1 234 917	41 007	6 460	1 028
Norte	456 034	436 543	16 586	2 617	288
Ave	44 568	41 927	2 202	405	34
Vieira do Minho	1 368	1 335	33	0	0
Alto Tâmega	13 333	13 073	243	15	2
Boticas	665	654	10	1	0
Montalegre	1 704	1 683	20	1	0

O concelho de Vieira do Minho apresenta 1 335 empresas com menos de 10 trabalhadores ao serviço, o concelho de Boticas 654 empresas com menos de 10 trabalhadores ao serviço e o concelho de Montalegre 1 683 empresas com menos de 10 trabalhadores ao serviço. Nenhum dos concelhos possuem empresas com mais de 250 trabalhadores ao serviço.

Passa-se à análise do pessoal ao serviço nas empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.3 para os concelhos em estudo.

Tabela 4.29 – Pessoal ao serviço nas empresas, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2021 - INE)

Unidade Territorial	Total	CAE – Rev. 3							
		A	B	C	D	E	F	G	H
	N.º								
Continente	4 077 468	192 305	9 625	715 278	12 213	35 104	360 767	769 897	181 266
Norte	1 428 227	63 874	3 017	384 187	2 284	9 848	149 635	276 844	43 750
Ave	168 253	...	...	75 948	392	841	15 404	27 998	3 811
Vieira do Minho	2 487	308	0	188	8	0	480	471	119
Alto Tâmega	23 825	...	...	2 532	97	528	2 995	4 017	650
Boticas	1 128	336	31	165	8	...	138	178	31
Montalegre	2 459	878	...	183	9	...	354	331	71

Tabela 4.30 – Pessoal ao serviço nas empresas, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2021 - INE) - Continuação

Unidade Territorial	CAE – Rev. 3								
	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
	N.º								
Continente	333 972	143 044	83 314	289 646	499 272	97 743	203 833	60 885	89 304
Norte	95 477	33 522	24 466	86 381	105 936	32 180	67 650	18 293	30 883
Ave	7 500	1 224	2 510	7 030	7 364	2 997	6 254	1 893	3 453
Vieira do Minho	289	33	23	95	225	48	126	22	52

Unidade Territorial	CAE – Rev. 3								
	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
	N.º								
Alto Tâmega	1 733	119	228	1 119	1 068	591	1 259	375	698
Boticas	95	...	3	34	40	10	13	9	30
Montalegre	207	9	16	88	75	21	120	19	66

As atividades económicas mais representadas, no que se refere ao pessoal ao serviço nas empresas do concelho de Vieira do Minho são as do grupo F – construção, enquanto os concelhos de Boticas e de Montalegre do grupo A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca. Contrariamente, as atividades menos representadas são as do grupo E – Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição.

Apresentam-se de seguida volume de negócios das empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.3.

Tabela 4.31 – Volume de negócios das empresas, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE)

Unidade Territorial	Total	CAE – Rev. 3							
		A	B	C	D	E	F	G	H
	Milhares de euros								
Continente	418 649 393	8 190 183	1 475 995	101 548 102	22 583 747	4 198 819	26 536 894	152 635 463	20 089 435
Norte	125 726 297	1 341 371	217 116	38 878 921	2 201 630	1 312 485	11 297 112	46 900 364	4 429 119
Ave	14 601 069	...	...	7 176 181	142 431	80 053	1 272 642	4 343 110	243 065
Vieira do Minho	106 852	5 192	0	10 831	9	0	20 310	41 198	5 561
Alto Tâmega	1 266 902	...	...	227 423	61 039	17 183	199 940	466 633	32 454
Boticas	57 276	5 979	989	11 339	7 824	...	6 949	18 292	1 581
Montalegre	91 875	6 474	...	6 440	4 640	...	24 145	35 605	4 207

Tabela 4.32 – Volume de negócios das empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.3, 2020 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2021 - INE) – Continuação

Unidade Territorial	CAE – Rev. 3								
	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
	Milhares de euros								
Continente	11 157 094	16 802 547	10 275 486	15 508 057	12 671 808	1 802 513	9 091 943	2 440 061	1 641 245
Norte	2 793 899	2 653 616	2 930 965	3 682 837	2 630 365	490 875	2 775 547	703 211	486 862
Ave	211 743	53 989	213 710	231 729	160 286	41 764	192 310	68 715	45 991
Vieira do Minho	8 080	3 774	1 314	1 419	3 541	228	3 797	1 038	560

Unidade Territorial	CAE – Rev. 3								
	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
	Milhares de euros								
Alto Tâmega	39 418	3 220	34 266	32 485	15 960	6 473	32 743	5 765	7 872
Boticas	2 479	...	358	385	555	53	40	83	298
Montalegre	4 056	80	499	1 434	498	161	2 297	145	993

As atividades económicas mais representadas, no que se refere ao volume de negócios nas empresas dos concelhos em análise são as do grupo G – Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos. Contrariamente, as atividades menos representadas são as do grupo E – Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição.

Conclui-se com a análise do valor acrescentado bruto das empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.3.

Tabela 4.33 – Valor acrescentado bruto das empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE)

Unidade Territorial	Total	CAE – Rev. 3							
		A	B	C	D	E	F	G	H
	Milhares de euros								
Continente	105 645 045	2 177 163	668 987	24 580 095	3 489 506	1 644 187	8 326 691	20 803 927	6 122 470
Norte	32 988 223	421 577	82 472	10 977 905	810 956	464 745	3 497 655	6 537 804	1 207 560
Ave	3 940 111	...	...	2 228 668	19 575	29 928	352 400	625 576	87 540
Vieira do Minho	32 181	1 550	0	3 683	3	0	5 984	7 542	2 290
Alto Tâmega	388 318	...	...	76 371	45 095	11 174	60 492	69 895	10 959
Boticas	18 000	1 981	320	2 511	6 376	...	1 862	2 690	470
Montalegre	24 590	1 589	...	2 449	2 748	...	6 507	4 609	1 605

Tabela 4.34 – Valor acrescentado bruto das empresas por município da sede, segundo a CAE-Rev.3, 2021 (Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, 2023 - INE) - Continuação

Unidade Territorial	CAE – Rev. 3								
	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
	Milhares de euros								
Continente	4 105 515	8 201 841	3 411 507	7 612 271	7 284 900	1 060 233	4 327 231	1 183 728	644 793
Norte	997 708	1 487 783	1 021 031	1 833 635	1 424 804	254 865	1 353 773	429 946	184 002
Ave	74 375	33 553	64 896	127 692	83 663	23 375	96 000	28 131	23 276
Vieira do Minho	3 807	1 849	482	974	1 581	173	1 778	146	338
Alto Tâmega	17 684	1 725	10 246	19 756	9 188	3 733	19 277	4 212	3 650
Boticas	881	...	144	317	312	42	31	5	23

Unidade Territorial	CAE – Rev. 3								
	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
	Milhares de euros								
Montalegre	1 902	53	23	794	337	80	1 476	31	304

As atividades económicas mais representadas, no que se refere ao valor acrescentado bruto nas empresas do concelho de Vieira do Minho são as do grupo G – Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos, no concelho de Boticas são as do grupo D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio e no concelho de Montalegre as do grupo F - construção. Contrariamente, as atividades menos representadas são as do grupo E – Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição.

4.5.4 Caracterização funcional da área de estudo

Procede-se em seguida a uma caracterização da área de estudo em termos da dinâmica urbana, das principais atividades económicas, industriais e acessibilidades, através das seguintes componentes:

Procede-se em seguida a uma caracterização da área de estudo em termos da dinâmica urbana, das principais atividades económicas, industriais e acessibilidades, através das seguintes componentes:

- Áreas agrícolas
- Áreas florestais
- Áreas artificializadas / edificadas
    - Áreas industriais / zonas empresariais
    - Áreas turísticas
    - Áreas de lazer, culto, festa popular
    - Equipamentos sociais e infraestruturas
    - Acessibilidades
- Outras áreas (matos, pastagens, espaços descobertos ou com pouca vegetação e massas de água superficiais);

4.5.4.1 Áreas agrícolas

As áreas agrícolas presentes na área de estudo desenvolvem-se heterogeneamente ao longo da área de estudo, mas sobretudo na envolvente dos aglomerados urbanos.

As culturas temporárias de sequeiro e regadio dominam de entre as áreas agrícolas e expressam culturas como milho, batata e outras culturas temporárias.

As áreas de agricultura com espaços naturais e seminaturais correspondem igualmente a áreas importantes e correspondem a importantes interfaces agrícolas entre áreas de matos e áreas florestais, correspondendo a uma agricultura menos cuidada / intervencionada que as culturas temporárias de sequeiro e regadio.

Os mosaicos culturais e parcelares complexos correspondem a um tipo de agricultura bastante parcelada e multifacetada / multicultural como agricultura de subsistência, existente sobretudo junto dos aglomerados habitacionais. Estas áreas encontram-se em áreas especificas na área de estudo.

Os pomares correspondem a pequenas áreas com pouca expressão no contexto da área de estudo, correspondendo a culturas frutícolas.

Neste contexto, importa referir que o projeto se insere no sítio GIAHS (Global Important Agricultural Heritage Systems) do Barroso, área classificada como sistema importante do património agrícola mundial em Portugal, numa iniciativa da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), para a promoção e preservação do património agrícola.

Segundo a FAO, o Barroso é uma região agrícola dominada pela produção pecuária (principalmente bovinos) e culturas típicas de regiões montanhosas (principalmente batata e centeio). Com ocupação humana há milhares de anos, esta área do Norte de Portugal apresenta hoje um padrão de ocupação do solo marcado pela atividade humana para agricultura, silvicultura e pastoreio, enquanto ainda se encontram algumas áreas ambientais muito significativas e relativamente intactas.

Nesta região as culturas são principalmente de sequeiro, sendo as mais importantes o centeio e a batata, que são cultivadas em rotação com retirada de terras. Mais perto das aldeias e suas casas, um cinturão de culturas irrigadas é mantido, seguido por pastagens permanentes para a produção de feno e pastagem de gado. Mais afastados das populações, estão os campos de cereais de sequeiro e os matagais (geralmente terras comuns) onde vários tipos de animais (vacas, ovelhas e cabras) pastam.

Um dos usos e formas de gestão da terra é o baldio. O baldio é um tipo de propriedade coletiva, detida e gerida por comunidades locais, muito típica das regiões montanhosas portuguesas.

Na figura seguinte representa-se a implantação do projeto sobre este Sítio.

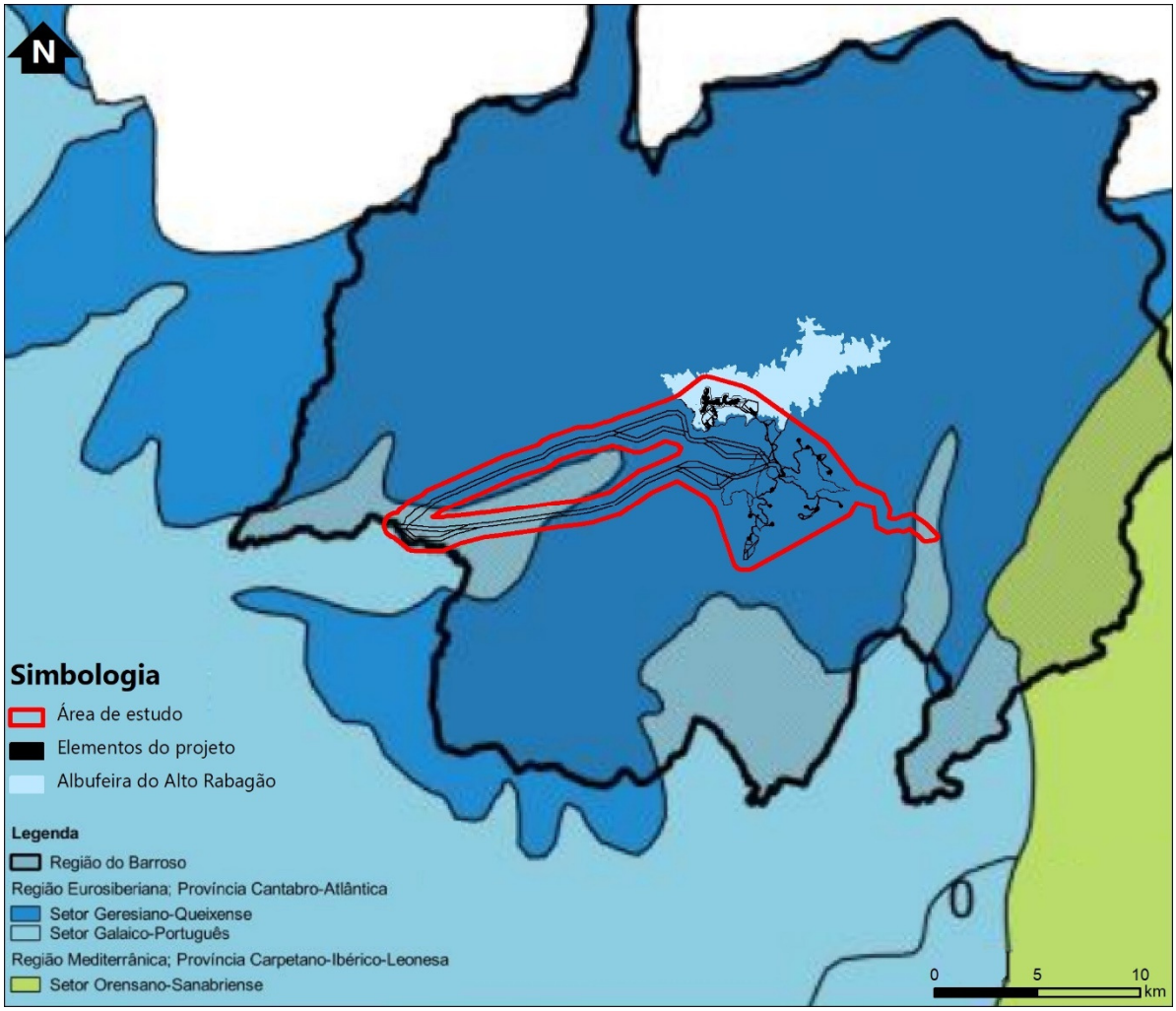


Figura 4.24 – Sobreposição do projeto ao Sítio do Barroso

4.5.4.2 Áreas florestais

As áreas florestais são a segunda grande classe de uso e ocupação do solo mais representativa na área de estudo. Estas áreas localizam-se em locais mais afastados dos aglomerados urbanos e em locais de orografias mais acidentadas.

As florestas de pinheiro-bravo constituem as áreas florestais mais extensas no interior da área de estudo. Seguem-se as florestas de outras folhosas, que ocupam uma área semelhante à classe anteriormente descrita. Desenvolvem-se igualmente áreas que correspondem a florestas mistas, correspondendo a misturas de folhosas e resinosas.

As florestas de outros carvalhos desenvolvem-se ao longo de toda a área de estudo, mas sobretudo na vertente mais a este (E) e intercalam várias áreas de outras florestas e áreas de matos.

As florestas de outras resinosas ocupam igualmente áreas extensas ao longo da área de estudo e correspondem a plantações adultas e densas de cedros, que intercalam com outras resinosas como pinheiro-bravo.

As florestas de castanheiros desenvolvem-se sobretudo na envolvência dos corredores norte (N) da linha elétrica e correspondem a florestas cuidadas, dado o seu retorno económico de produção de castanha.

As florestas de eucalipto são praticamente residuais na área de estudo. Algumas áreas correspondem a pequenos núcleos.

Refira-se que, no contexto do presente EIA, se procedeu a um inventário florestal para a totalidade da área de intervenção do projeto, que se apresenta no **Anexo C.3**.

4.5.4.3 Áreas artificializadas e edificadas

Na área de estudo verifica-se a presença de diversas tipologias de áreas artificializadas e edificadas.

O tecido edificado contínuo predominantemente horizontal constitui as zonas mais densificadas do tecido urbano das localidades abrangidas pela área de estudo, como as seguintes:

- Carvalhelhos
- Carvalho
- Lavradas
- Vilarinho Seco
- Atilho
- Alturas do Barroso
- Lamaçã
- Telhado
- Vilarinho de Negrões
- Pisões
- Friães
- Vila da Ponte
- Ladrugães
- Reigoso
- Sacozelo
- Santa Marinha
- Ferral
- Sidrós
- Botica
- Pondras
- Coimbró

O tecido edificado descontínuo por sua vez constitui a periferia de algumas das localidades referidas anteriormente, nomeadamente:

- Carvalhelhos
- Santa Marinha
- Ferral
- Sidrós
- Botica
- Coimbró

Identificam-se ainda (embora pontualmente) algumas habitações isoladas no interior da área de estudo, constituindo o tecido edificado descontínuo esparso.

Como edificado, identificam-se ainda algumas instalações agrícolas de suporte à atividade agrícola, distribuídos pela área de estudo, sobretudo no setor este (E), onde a atividade agrícola é mais proeminente.

Como infraestruturas de produção de energia renovável no interior da área de estudo identificamos as seguintes:

- Barragem de Vendas Novas
- Barragem do Alto Rabagão
- Central Hidroelétrica do Alto Rabagão
- Parque Eólico a oeste (O) de Alturas do Barroso
- Parque Eólico a norte (N) de Atilhó
- Central Solar Flutuando na Albufeira da Barragem do Alto Rabagão
- Central Hidroelétrica de Vila Nova

Como infraestruturas de transformação de tensão encontra-se na área de estudo a Subestação de Frades da REN, SA.

A área de estudo é atravessada por diversas vias de comunicação, das quais se destacam as seguintes:

- EN103
- EN308-4
- ER311
- EM519
- EM520
- EM522

Como classe de UOS rede viária e espaços associados considera-se apenas a via principal que atravessa a área de estudo, que constitui a EN103.

A sul (S) de Pisões e Friães, contiguamente à EN103, a este desta via encontra-se uma pedreira em atividade.

A área de estudo, na sua parte mais a este (E), inclui parte de um importante Parque / Jardim, que constitui o Boticas Parque – Natureza e Biodiversidade.

Como equipamentos de lazer, a nordeste (NE) de Vilar verifica-se a presença do Boticas Parque Natur, na periferia da área de estudo.

Por último refere-se que o tecido edificado, que constituem os aglomerados urbanos podem conter no seu interior um *mix* de edificações não individualizados, como o pequeno comercio (cafés, restaurantes, minimercados), indústria (pequena indústria familiar, como carpintarias e serrelharias), equipamentos culturais (como igrejas e capelas), cemitérios, equipamentos desportivos e outros espaços não diferenciados do tecido edificado.

Nas áreas artificializadas / edificadas diferenciam-se diversas áreas que funcionalmente de subdividem nas apresentadas seguidamente.

4.5.4.3.1 Áreas industriais e zonas empresariais

O trabalho de campo no âmbito do uso e ocupação do solo não identificou a presença no interior da área de estudo de áreas industriais ou zonas empresariais.

4.5.4.3.2 Áreas turísticas e de lazer

Para a área de estudo, os diversos instrumentos de gestão territorial serão analisados em detalhe no capítulo do Ordenamento do Território.

De acordo com informação do Turismo de Portugal (https://sigtur.turismodeportugal.pt/) no interior da área de estudo localizam-se alguns empreendimentos turísticos e alojamentos locais, sendo que se encontram afastados dos elementos de projeto.

Alojamentos locais no interior da área de estudo:

- Casa de Férias no Gerês;
- Casa Bagulho;
- Quinta Outono Dourado;
- Casas do Bernardo;
- Guest-House Misarela;
- Casa Carvalhal do Esporão;
- HOANA.

Empreendimentos turísticos no interior da área de estudo:

- Quinta da Riba Má;
- Hotel Rural Misarela.

Na figura seguinte apresentam-se os empreendimentos turísticos e alojamentos locais constantes da base de dados do Turismo de Portugal.

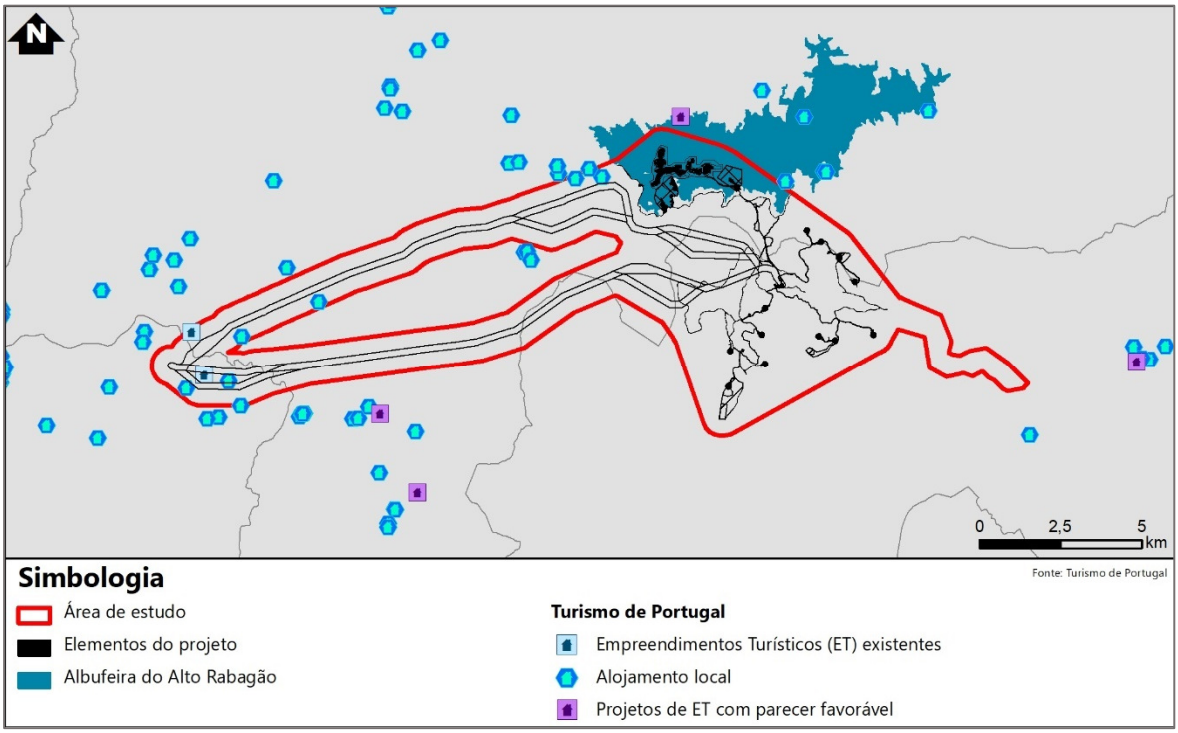


Figura 4.25 – Empreendimentos turísticos e alojamentos locais na área de estudo e envolvente (Fonte: TdP)

Durante o trabalho de campo identificaram-se igualmente os seguintes hotéis e alojamentos:

- Boticas Parque Natur Houses;
- EcoCeltic Park;
- Monteiro's Gerês Countryhouse;
- Alojamento local do Geres;
- Quinta da Ribeira;
- Pousada do Alto Rabagão;
- A Cista – Residencial.

Na tabela seguinte identificam-se os alojamentos locais, empreendimentos turísticos e outros equipamentos e instalações turísticas mais próximas dos elementos de projeto.

Tabela 4.35 – Equipamentos / instalações turísticas mais próximas dos elementos de projeto

Equipamentos / instalações turísticas	Elemento de projeto ou Troço mais próximo	Componente	Distância
EcoCeltic Park	Estaleiro 3D	Solar Flutuante	330 m
Quinta Outono Dourado	Troço 5A	Linha de 60 kV	216 m
Quinta Outono Dourado	Lançamento pesados Estaleiro 4A	Solar Flutuante	775 m
Casa Bagulho	Troço 5A	Linha de 60 kV	395 m
Hotel Rural da Misarela	Troço 6	Linha de 60 kV	275 m

Equipamentos / instalações turísticas	Elemento de projeto ou Troço mais próximo	Componente	Distância
Casa de Férias no Gêres	Troço 6	Linha de 60 kV	347 m
HOANA	Troço 10B	Linha de 60 kV	200 m
Guest-House Misarela	Troço 10B	Linha de 60 kV	60 m
Casas do Bernardo	Troço 6	Linha de 60 kV	330 m
Casa Carvalhal do Esporão	Troço 10B	Linha de 60 kV	500 m

O trabalho de campo no âmbito do uso e ocupação do solo identificou a presença das seguintes áreas de atração turística, de fruição da natureza e de lazer e de referência histórica:

- Boticas Parque Natureza e Biodiversidade
- Castro de Vilarinho Seco
- Castro Couto dos Corvos
- Miradouro Vilarinho de Negrões
- Praia Fluvial do Porto da Lage
- Ponte Medieval de Vila da Ponte
- Miradouro do Penedo do Mação
- Moinho do Mação
- Baloiço de Covelo
- Ponte da Misarela
- Calçada Romana de Misarela
- Via Ferrata Teto do Mundo
- Cruzeiro de Atilhó
- Largo da Breia

4.5.4.3.3 Áreas de culto e festa popular

Durante o trabalho de campo identificaram-se algumas áreas de culto e festa popular, designadamente:

- Capela de Nossa Senhora da Abadia
- Capela do Bom Jesus
- Igreja Paroquial de Ferral / Igreja de Santa Marinha
- Cemitério de Santa Marinha
- Cemitério de Vila da Ponte
- Capela de Ladrugães
- Cemitério de Lamachã
- Cemitério de Negrões
- Cemitério de Alturas de Barroso
- Cemitério de Vilarinho Seco
- Capela de Vilarinho Seco
- Capela de Atilhó ou Capela de Santa Margarida

- Capela de Santo António
- Cemitério de Telhado
- Cemitério de Paio Alfonso
- Nossa Senhora da Livração
- Cemitério de Coimbró
- Cemitério Antigo de Coimbró

4.5.4.3.4 Equipamentos e infraestruturas

Identificaram-se os seguintes equipamentos e infraestruturas:

- ETA do Alto Rabagão
- Barragem de Vendas Novas
- Barragem do Alto Rabagão
- Central Hidroelétrica do Alto Rabagão
- Central Solar Flutuando na Albufeira da Barragem do Alto Rabagão
- Central Hidroelétrica de Vila Nova
- Subestação de Frades

4.5.4.3.5 Acessibilidades

A área de estudo é atravessada por diversas vias de comunicação, das quais se destacam as seguintes:

- EN103
- EN308-4
- ER311
- EM519
- EM520
- EM522
- CM1016
- CM1021
- CM1023
- CM1035
- CM1400

Na tabela seguinte detalha-se a infraestrutura do projeto atravessada.

Tabela 4.36 – Vias de comunicação que atravessam o projeto

Via de comunicação	Elemento de projeto	Vão
EM520	Linha Elétrica a 30 kV	P11-P12 P11A-P12

4.5.4.4 Outras áreas

Pastagens

As pastagens são um importante conjunto tipológico intimamente relacionado com a atividade agrícola e pecuária.

Na área de estudo as pastagens melhoradas que constituem pastagens intervencionadas por forma a incrementar a sua função de alimentação para o gado, localizam-se sobretudo na parte central e este (E) e intercalam com áreas agrícolas e áreas de matos.

Massas de água superficiais

No interior da área de estudo destaca-se claramente a presença das albufeiras das barragens do Alto Rabagão e de Vendas Novas e naturalmente pela presença do estruturante curso de água natural que corresponde ao rio Rabagão.

Espaços descobertos ou com pouca vegetação

Corresponde a uma extensa área de localização específica a oeste da localidade de Vilarinho Seco, corresponde a vegetação esparsa que recobre extensas áreas de afloramentos rochosos.

Matos

Os matos são a classe de uso e ocupação do solo mais representativa da área de estudo, ocupando extensas áreas declivosas. Os matos são constituídos por várias arbóreas, dominando os matos de giesta, mas ocorrendo igualmente matos de tojo e urze e carqueja.

4.5.5 Caracterização detalhada do projeto

4.5.5.1 Solar Flutuante

Sobrepondo o projeto solar flutuante com o desenho de uso e ocupação do solo (**Desenho 6**), procede-se à caracterização detalhada do tipo de ocupação do solo nos vários elementos de projeto.

Tabela 4.37 – Classes de uso e ocupação do solo por elemento de projeto do solar flutuante

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo
Painéis fotovoltaicos	Albufeira

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo
Postos de transformação	Albufeira
Delimitação de boias de segurança	Albufeira
Amarrações das ilhas flutuantes	Albufeira
Amarrações PT	Albufeira
Rampas de acesso e ancoradouro de serviço	Albufeira
Área de produção e lançamento	Matos
Área de armazenamento pré-montagem	Matos Pastagens melhoradas
Área de armazenamento e apoio à obra	Pastagens melhoradas Matos Culturas temporárias de sequeiro e regadio
Área de lançamento de estruturas pesadas	Infraestruturas de produção de energia renovável
Ilhas flutuantes	Albufeira
Área de estaleiro estendida	Albufeira Matos Pastagens melhoradas
Rede interna de média tensão, submersa	Albufeira
Rede interna de média tensão, subterrânea (ligação água-terra)	Matos Florestas de outros carvalhos Culturas temporárias de sequeiro e regadio Albufeiras
Área de reserva das ilhas flutuantes	Albufeira
Área de reserva dos elementos subaquáticos	Albufeira Matos
Edifício O&M	Culturas temporárias de sequeiro e regadio
Posto de seccionamento	Matos
Valas de ancoramento	Culturas temporárias de sequeiro e regadio
Acessos a criar	Matos Pastagens melhoradas Culturas temporárias de sequeiro e regadio
Acessos a beneficiar	Matos Florestas de outros carvalhos Culturas temporárias de sequeiro e regadio

4.5.5.2 Linha elétrica a 33 kV

Sobrepondo o traçado da linha elétrica aérea de média tensão, a 33 kV, com o desenho de uso e ocupação do solo procede-se à caracterização detalhada do tipo de ocupação do solo nos vários apoios.

Tabela 4.38 – Uso e ocupação do solo em cada apoio da linha elétrica, a 33 kV – troço aéreo

Classe de uso e ocupação do solo	Apoios	N.º de apoios por classe de uso e ocupação do solo
Matos	P1 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P10A P12 P13 P14 P15 P16 P17	16
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	P2 P11 P11A	3

Com base na informação da tabela anterior, agrupou-se todos os apoios por classe e grande classe de uso e ocupação do solo.

Tabela 4.39 – N.º total de apoios por classe de uso e ocupação do solo

Grande classe de uso e ocupação do solo	Classe de uso e ocupação do solo	N.º de apoios	% do nº de apoios
Áreas agrícolas	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	3	15,79
Áreas de matos	Matos	16	84,21
	Total	**19**	**100,00**

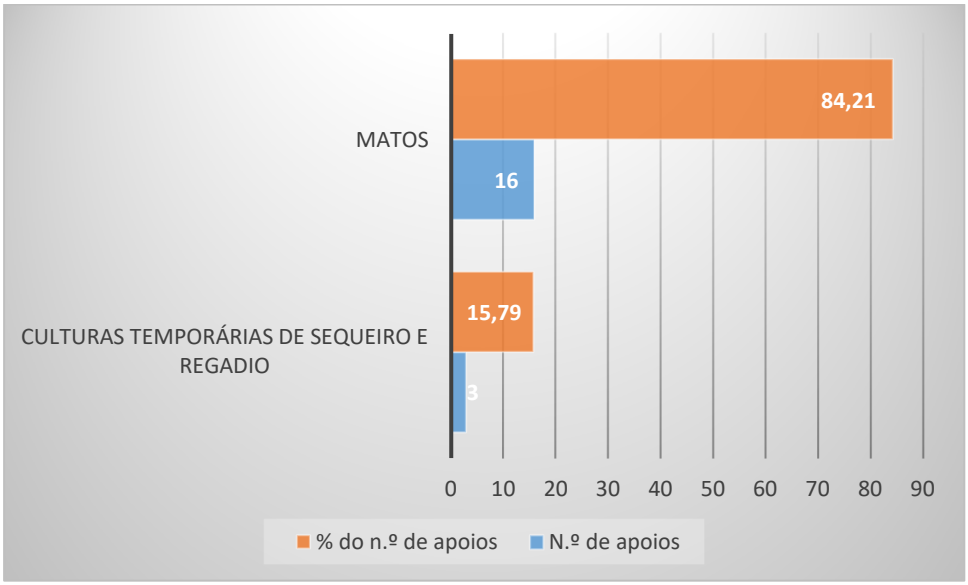


Figura 4.26 – N.º de apoios e % de apoios por classe de uso e ocupação do solo

Da análise das tabelas e gráfico anteriores importa destacar os seguintes aspetos:

- Os apoios serão sobretudo implantados em áreas de matos (cerca de 84% dos apoios);
- Alguns apoios serão implantados em culturas temporárias de sequeiro e regadio (cerca de 16% dos apoios).

Tabela 4.40 – Uso e ocupação do solo em cada apoio da linha elétrica, a 33 kV – troço subterrâneo

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo
Linha de 33 kV	Matos

4.5.5.3 Subestação

Sobrepondo o projeto da subestação com o desenho de uso e ocupação do solo procede-se à caracterização detalhada do tipo de ocupação do solo nos vários elementos de projeto.

Tabela 4.41 – Classes de uso e ocupação do solo por elemento de projeto da subestação

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo
Plataforma	Pastagens melhoradas
Estaleiro	Pastagens melhoradas
Edifício O&M	Matos Agricultura com espaços naturais e seminaturais

4.5.5.4 Edifício BESS

Sobrepondo o projeto do edifício BESS com o desenho de uso e ocupação do solo procede-se à caracterização detalhada do tipo de ocupação do solo nos vários elementos de projeto.

Tabela 4.42 – Classes de uso e ocupação do solo por elemento de projeto da subestação

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo
Plataforma	Pastagens melhoradas Matos

4.5.5.5 Parque Eólico

Sobrepondo o projeto eólico com o desenho de uso e ocupação do solo procede-se à caracterização detalhada do tipo de ocupação do solo nos vários elementos de projeto.

Tabela 4.43 – Classes de uso e ocupação do solo por elemento de projeto do parque eólico

Elemento de projeto		Classe de uso e ocupação do solo
Aerogerador AR02	Fundação	Matos
	Plataforma permanente	Matos
	Plataforma temporária	Matos
	Projeção das pás	Matos
Aerogerador AR04	Fundação	Matos
	Plataforma permanente	Matos
	Plataforma temporária	Matos
	Projeção das pás	Matos
Aerogerador AR05	Fundação	Vegetação esparsa
	Plataforma permanente	Vegetação esparsa
	Plataforma temporária	Vegetação esparsa Matos
	Projeção das pás	Vegetação esparsa Matos
Aerogerador AR06	Fundação	Matos
	Plataforma permanente	Matos
	Plataforma temporária	Matos Culturas temporárias de sequeiro e regadio
	Projeção das pás	Matos Culturas temporárias de sequeiro e regadio
Aerogerador AR07	Fundação	Florestas de pinheiro-bravo
	Plataforma permanente	Florestas de pinheiro-bravo
	Plataforma temporária	Florestas de pinheiro-bravo
	Projeção das pás	Florestas de pinheiro-bravo

Elemento de projeto		Classe de uso e ocupação do solo
Aerogerador AR08	Fundação	Florestas de pinheiro-bravo
	Plataforma permanente	Florestas de pinheiro-bravo
	Plataforma temporária	Florestas de pinheiro-bravo
	Projeção das pás	Florestas de pinheiro-bravo
Aerogerador AR11	Fundação	Florestas de pinheiro-bravo
	Plataforma permanente	Florestas de pinheiro-bravo
	Plataforma temporária	Florestas de pinheiro-bravo Matos
	Projeção das pás	Florestas de pinheiro-bravo Matos
Aerogerador AR12	Fundação	Florestas de outras resinosas
	Plataforma permanente	Florestas de outras resinosas
	Plataforma temporária	Florestas de outras resinosas
	Projeção das pás	Florestas de outras resinosas
Aerogerador AR13	Fundação	Florestas de outras resinosas Matos
	Plataforma permanente	Florestas de outras resinosas Matos
	Plataforma temporária	Florestas de outras resinosas Pastagens melhoradas Matos
	Projeção das pás	Florestas de outras resinosas Pastagens melhoradas Matos
Aerogerador AR14	Fundação	Matos
	Plataforma permanente	Matos
	Plataforma temporária	Matos
	Projeção das pás	Matos Florestas de outras resinosas
Aerogerador AR15	Fundação	Vegetação esparsa
	Plataforma permanente	Vegetação esparsa
	Plataforma temporária	Culturas temporárias de sequeiro e regadio Vegetação esparsa Matos
	Projeção das pás	Culturas temporárias de sequeiro e regadio Vegetação esparsa Matos
Aerogerador AR16	Fundação	Florestas de castanheiro
	Plataforma permanente	Florestas de castanheiro Culturas temporárias de sequeiro e regadio

Elemento de projeto		Classe de uso e ocupação do solo
	Plataforma temporária	Florestas de castanheiro Culturas temporárias de sequeiro e regadio
	Projeção das pás	Culturas temporárias de sequeiro e regadio Florestas de castanheiro Florestas de outras resinosas Matos
Valas de cabos de média tensão		Florestas de outras resinosas Culturas temporárias de sequeiro e regadio Matos Agricultura com espaços naturais e seminaturais Florestas de pinheiro-bravo Florestas de outros carvalhos Pastagens melhoradas Vegetação esparsa Florestas de castanheiro
Acessos a criar		Florestas de outras resinosas Culturas temporárias de sequeiro e regadio Florestas de pinheiro-bravo Matos Florestas de castanheiro Pastagens melhoradas Agricultura com espaços naturais e seminaturais Florestas de outros carvalhos Vegetação esparsa Pomares Florestas de outras folhosas
Acessos a beneficiar		Culturas temporárias de sequeiro e regadio Florestas de pinheiro-bravo Pastagens melhoradas Matos Florestas de outros carvalhos Florestas de outras resinosas Agricultura com espaços naturais e seminaturais Pomares
Estaleiro I-A (AR02-AR04)		Matos
Estaleiro II (AR05-AR06)		Matos
Estaleiro III (AR08-AR12)		Matos
Zona de reserva 01		Florestas de pinheiro-bravo Culturas temporárias de sequeiro e regadio Matos

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo
	Pastagens melhoradas
Zona de reserva 02	Vegetação esparsa Pastagens melhoradas Culturas temporárias de sequeiro e regadio Matos
Zona de reserva 03	Culturas temporárias de sequeiro e regadio Matos Florestas de pinheiro-bravo Florestas de castanheiro

4.5.5.6 Troços do corredor da linha elétrica a 60 kV

Sobrepondo os troços da linha elétrica a 60 kV o desenho de uso e ocupação do solo procede-se à caracterização detalhada do tipo de ocupação do solo nos vários troços do corredor.

Tabela 4.44 – Uso e ocupação do solo nos troços do corredor da linha de 60 kV

Troço	Município	Classe de uso e ocupação do solo	Área (ha)	Área (%)
1	Boticas	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,59	0,05
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1,20	0,11
		Matos	14,80	1,36
		Pastagens melhoradas	5,61	0,52
		Subtotal	***22,21***	***2,04***
2	Boticas	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	3,28	0,30
		Florestas de pinheiro-bravo	0,73	0,07
		Matos	5,69	0,52
		Subtotal	***9,71***	***0,89***
3A	Boticas	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,40	0,04
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1,49	0,14
		Florestas de outros carvalhos	4,85	0,44
		Florestas de pinheiro-bravo	0,53	0,05
		Matos	31,50	2,89
		Pastagens melhoradas	1,81	0,17
		Vegetação esparsa	0,02	0,00
		Subtotal	***40,60***	***3,73***
	Montalegre	Florestas de outros carvalhos	1,02	0,09
		Matos	16,41	1,51
		Pastagens melhoradas	0,33	0,03
		Subtotal	***17,76***	***1,63***
3B	Boticas	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	7,02	0,64
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	8,58	0,79
		Florestas de outros carvalhos	1,42	0,13

Troço	Município	Classe de uso e ocupação do solo	Área (ha)	Área (%)
		Florestas de pinheiro bravo	0,81	0,07
		Matos	25,55	2,34
		Pastagens melhoradas	1,70	0,16
		Subtotal	***45,08***	***4,14***
	Montalegre	Florestas de outros carvalhos	1,03	0,09
		Matos	9,55	0,88
		Pastagens melhoradas	2,23	0,20
		Subtotal	***12,81***	***1,18***
4	Montalegre	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,76	0,07
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	4,98	0,46
		Florestas de outras folhosas	2,77	0,25
		Florestas de outros carvalhos	2,34	0,21
		Florestas de pinheiro-bravo	0,22	0,02
		Matos	14,68	1,35
		Subtotal	***25,74***	***2,36***
5A	Montalegre	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	12,12	1,11
		Florestas de castanheiro	0,09	0,01
		Florestas de outras folhosas	2,16	0,20
		Florestas de outras resinosas	0,59	0,05
		Florestas de outros carvalhos	13,77	1,26
		Florestas de pinheiro-bravo	0,52	0,05
		Matos	48,45	4,45
		Pastagens melhoradas	6,58	0,60
		Rede viária e espaços associados	0,37	0,03
		Subtotal	***84,64***	***7,77***
5B	Montalegre	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	3,37	0,31
		Florestas de outras folhosas	2,92	0,27
		Florestas de outros carvalhos	13,13	1,20
		Florestas de pinheiro-bravo	0,37	0,03
		Matos	45,12	4,14
		Pastagens melhoradas	5,46	0,50
		Pedreiras	0,05	0,00
		Rede viária e espaços associados	0,30	0,03
		Subtotal	***70,72***	***6,49***
6	Montalegre	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	8,47	0,78
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	12,74	1,17
		Cursos de água naturais	0,87	0,08
		Florestas de castanheiro	2,82	0,26
		Florestas de outras folhosas	38,17	3,50
		Florestas de outras resinosas	2,84	0,26
		Florestas de outros carvalhos	9,67	0,89
		Florestas de pinheiro bravo	10,67	0,98

Troço	Município	Classe de uso e ocupação do solo	Área (ha)	Área (%)
		Florestas de sobreiro	2,99	0,27
		Florestas Mistas	1,87	0,17
		Matos	134,90	12,38
		Pastagens melhoradas	6,35	0,58
		Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	0,27	0,03
		Tecido edificado descontínuo	0,08	0,01
		Tecido edificado descontínuo esparso	0,44	0,04
		Subtotal	***233,16***	***21,40***
	Vieira do Minho	Cursos de água naturais	0,35	0,03
		Florestas de eucalipto	0,47	0,04
		Florestas de outras folhosas	7,03	0,65
		Matos	5,11	0,47
		Subtotal	***12,97***	***1,19***
7	Boticas	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	6,25	0,57
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	12,51	1,15
		Matos	17,34	1,59
		Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	0,69	0,06
		Subtotal	***36,80***	***3,38***
8A	Boticas	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1,63	0,15
		Matos	18,07	1,66
		Subtotal	**19,70**	***1,81***
	Montalegre	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	8,18	0,75
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	11,79	1,08
		Florestas de outros carvalhos	5,86	0,54
		Matos	13,53	1,24
		Pastagens melhoradas	1,48	0,14
		Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	0,25	0,02
		Subtotal	***41,10***	***3,77***
8B	Boticas	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	4,97	0,46
		Matos	11,22	1,03
		Pastagens melhoradas	2,12	0,19
		Subtotal	**18,31**	***1,68***
	Montalegre	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	5,04	0,46
		Florestas de outros carvalhos	0,48	0,04
		Matos	15,59	1,43
		Pastagens melhoradas	18,42	1,69
		Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	0,01	0,00
		Subtotal	***39,54***	***3,63***
9	Boticas	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	9,27	0,85
		Florestas de outras folhosas	0,55	0,05
		Florestas de outros carvalhos	0,13	0,01
		Matos	34,87	3,20

Troço	Município	Classe de uso e ocupação do solo	Área (ha)	Área (%)
		Pastagens melhoradas	11,35	1,04
		Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	0,04	0,00
		Subtotal	***56,21***	***5,16***
	Montalegre	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	1,26	0,12
		Albufeiras de barragens	7,15	0,66
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	4,21	0,39
		Cursos de água naturais	0,20	0,02
		Florestas de outras folhosas	16,14	1,48
		Florestas de outras resinosas	2,55	0,23
		Florestas de outros carvalhos	14,53	1,33
		Florestas de pinheiro bravo	40,45	3,71
		Matos	77,81	7,14
		Pastagens melhoradas	1,98	0,18
		Rede viária e espaços associados	0,72	0,07
		Subtotal	***167,00***	***15,32***
	Vieira do Minho	Cursos de água naturais	0,14	0,01
		Matos	0,03	0,00
		Subtotal	***0,17***	***0,02***
10A	Montalegre	Cursos de água naturais	0,29	0,03
		Florestas de outras folhosas	0,07	0,01
		Florestas de pinheiro bravo	6,60	0,61
		Matos	1,25	0,11
		Pastagens melhoradas	0,09	0,01
		Subtotal	***8,29***	***0,76***
	Vieira do Minho	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1,56	0,14
		Cursos de água naturais	0,37	0,03
		Florestas de outras folhosas	14,31	1,31
		Florestas de outros carvalhos	4,76	0,44
		Matos	25,25	2,32
		Subtotal	***46,25***	***4,24***
10B	Montalegre	Cursos de água naturais	0,29	0,03
		Florestas de outras folhosas	0,35	0,03
		Florestas de pinheiro bravo	4,47	0,41
		Matos	2,70	0,25
		Subtotal	***7,81***	***0,72***
	Vieira do Minho	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,02	0,00
		Cursos de água naturais	0,49	0,05
		Florestas de outras folhosas	23,53	2,16
		Matos	35,50	3,26
		Rede viária e espaços associados	1,74	0,16
		Subtotal	***69,09***	***6,34***
11	Vieira do Minho	Florestas de eucalipto	1,12	0,10

Troço	Município	Classe de uso e ocupação do solo	Área (ha)	Área (%)
		Florestas de outras folhosas	2,31	0,21
		Infraestruturas de transformação de tensão	2,51	0,23
		Matos	5,96	0,55
		Subtotal	***11,89***	***1,09***
		Total	**1089,76**	**100,00**

4.5.5.7 Enquadramento fotográfico do projeto e sua envolvente

Faz-se, de seguida, um breve enquadramento das áreas de projeto e sua envolvente com recurso ao levantamento fotográfico efetuado durante a realização do trabalho de campo.

Áreas artificializadas / edificadas:

Fotografia 4.3 – Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal (Vila da Ponte)

Fotografia 4.4 – Tecido edificado descontínuo (Telhado)

Fotografia 4.5 – Tecido edificado descontínuo esparso (periferia de Vilarinho de Negrões)

Fotografia 4.6 – Instalações agrícolas

Fotografia 4.7 – Infraestruturas de produção de energia renovável (Barragem do Alto Rabagão)

Fotografia 4.8 – Infraestruturas de transformação de tensão (Subestação de Frades)

Fotografia 4.9 – Rede viária e espaços associados (EN103)

Fotografia 4.10 – Pedreiras

Fotografia 4.11 – Parques e jardins (Boticas Parque)

Fotografia 4.12 – Outras equipamentos e instalações turísticas (CelticPark)

Áreas agrícolas:

Fotografia 4.13 – Culturas temporárias de sequeiro e regadio (plantação de milho)

Fotografia 4.14 – Mosaicos culturais e parcelares complexos

Fotografia 4.15 – Agricultura com espaços naturais e seminaturais

Fotografia 4.16 – Pastagens melhoradas

Áreas florestais:

Fotografia 4.17 – Florestas de outros carvalhos

Fotografia 4.18 – Florestas de castanheiro

Fotografia 4.19 – Florestas de eucalipto

Fotografia 4.20 – Florestas de espécies invasoras (mimosa)

Fotografia 4.21 – Florestas de outras folhosas (galeria ripícola)

Fotografia 4.22 – Florestas de pinheiro-bravo

Fotografia 4.23 – Florestas de outras resinosas (florestas de cedro)

Áreas de matos:

Fotografia 4.24 – Matos

Massas de água superficiais:

Fotografia 4.25 – Cursos de água naturais (rio Rabagão)

Fotografia 4.26 – Albufeiras de barragens (albufeira da barragem do Rabagão)

4.6 Saúde humana

4.6.1 Enquadramento

O Plano Nacional de Saúde 2021-2030 (PNS 2030) foi aprovado em Conselho de Ministros de 11 de maio de 2023, estando já em curso a sua implementação, com o horizonte temporal de uma década. De acordo com o compromisso assumido por Portugal, "*o PNS 2021-2030, com foco na saúde sustentável, tem por finalidade melhorar a saúde e o bem-estar da população em todo o ciclo de vida, através de um compromisso social para a saúde sem deixar ninguém para trás, preservando o planeta e sem comprometer a saúde das gerações futuras.*"

De entre as situações com impacte potencial no valor das projeções de mortalidade e de morbilidade, bem como nos prognósticos efetuados, o PNS 2030 identifica, desde já, as seguintes:

- "*O envelhecimento da população, que se traduzirá em maior carga bruta de doença e morte causadas por doenças associadas à idade (…);*
- *É expectável que o impacte positivo e sinérgico das estratégias de saúde e medidas de prevenção primordial e primária iniciadas nas últimas décadas em Portugal (e.g. políticas de 138 Saúde*

Sustentável: de todos para todos saúde no âmbito do tabagismo, alcoolismo, alimentação saudável, promoção da atividade física, entre outros exemplos) seja cada vez mais relevante na redução da mortalidade a longo prazo (…);

- *Embora ainda com elevada margem de desconhecimento e incerteza, diversos estudos permitem afirmar desde já que a pandemia de COVID-19, com cerca de dois anos de evolução, se encontra a condicionar negativamente a evolução e prognóstico de uma série de doenças, designadamente de algumas das doenças crónicas de maior magnitude, em Portugal e no Mundo;*
- *Em Portugal, o aumento da esperança média de vida à nascença tem sido cada vez menos acentuado desde há vários anos, o que, por si só, deve ser tido em consideração na análise das projeções de mortalidade. De salientar que as consequências da pandemia de COVID-19 obrigam a uma maior atenção à evolução desse indicador;*
- *A evolução dos determinantes demográficos e sociais, económicos e relacionados com a prestação de cuidados de saúde, que devem ser considerados transversalmente na análise das projeções e seu valor prognóstico."*

Com base na informação disponibilizada pela DGS, os determinantes de saúde são fatores que contribuem para o estado atual da saúde de uma pessoa ou população, pelo aumento ou redução da probabilidade de ocorrência de doença ou de morte prematura e evitável. A evidência mostra que cada vez mais os diferentes tipos de determinantes de saúde interagem entre si, formando uma rede intrincada e complexa de relações e influência.

No âmbito do PNS 2030 foi efetuada a seguinte classificação dos determinantes de saúde: ambientais, biológicos, comportamentais ou estilos de vida, demográficos e sociais, económicos, e relacionados com o sistema de saúde e a prestação de cuidados de saúde.

Segundo o PNS 2030 e respetivos gráficos em baixo, verifica-se que "*nas últimas duas décadas a esperança de vida (EV) à nascença aumentou 4,5 anos (sendo de 81,1 anos no triénio 2018-2020). No mesmo período, a EV aos 65 anos cresceu 2,6 anos (19,7 anos no mesmo triénio). Mais elevada no sexo feminino face ao masculino (83,7 anos e 78,1 anos respetivamente, no triénio 2018-2020), o aumento da EV à nascença observou-se, no período em análise, em ambos os sexos, tendo o hiato entre homens e mulheres diminuído de 6,7 anos em 1999-2001, para 5,6 anos em 2018-2020.*"

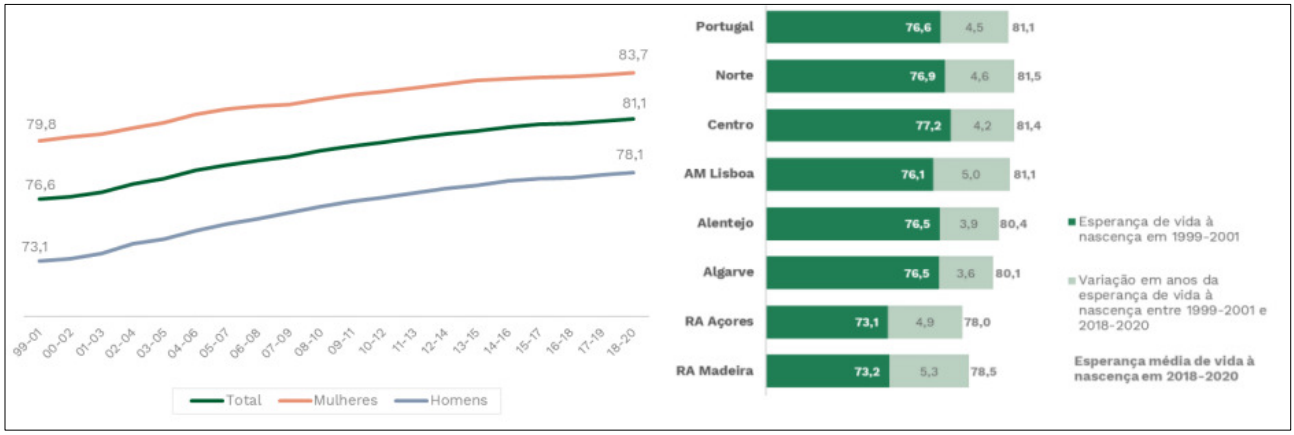


Figura 4.27 – Evolução da esperança média de vida à nascença em Portugal, 1999-2001 a 2018-2020, por sexo (à esquerda), e em Portugal e NUTS II, 1999-2001 e 2018-2020 (à direita) (Fonte: PNS 2030)

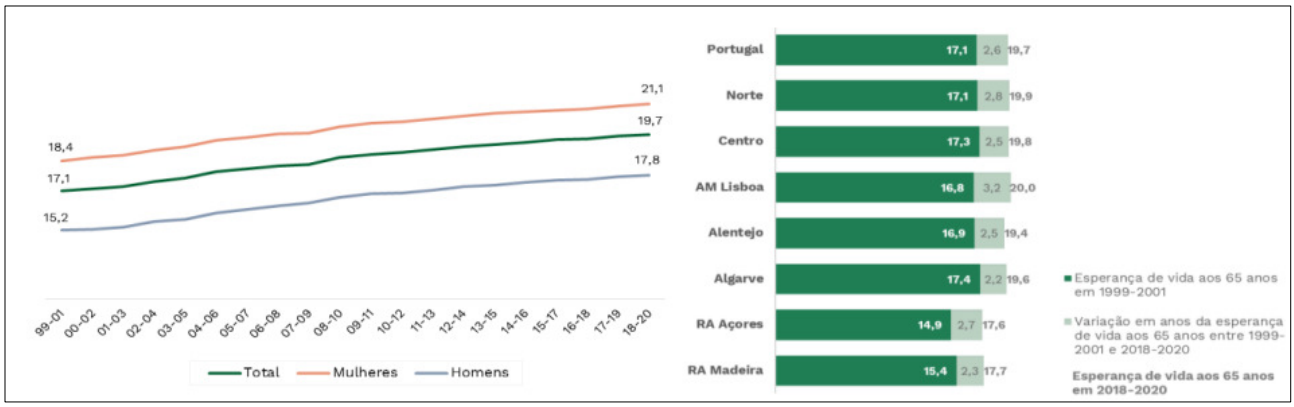


Figura 4.28 - – Evolução da esperança média de vida aos 65 anos em Portugal, 1999-2001 a 2018-2020, por sexo (à esquerda), e em Portugal e NUTS II, 1999-2001 e 2018-2020 (à direita) (Fonte: PNS 2030).

4.6.2 Situação regional

A área do projeto está integrada na zona de influência da Administração Regional de Saúde do Norte.

Nesta secção pretende-se retratar o quadro geral da população desta região, em termos de saúde, tendo por base os perfis Locais de Saúde da ARS do Norte, assim como das respetivas unidades funcionais, Agrupamentos de Centros de Saúde (ACeS):

<u>Administração Regional de Saúde do Norte:</u>

- ACeS Gerês/Cabreira:
  - Vieira do Minho
- ACeS Alto Tâmega e Barroso:
  - Montalegre

De acordo com o perfil local de saúde do ACeS Gerês/Cabreira (2017):

> *"A proporção de nascimentos pré-termo (6,3% no triénio 2014-2016) inverteu a tendência crescente verificada até ao triénio 2007-2009, apresentando valores inferiores aos da RN (7,6%) e do Continente (7,9%). A proporção de crianças com baixo peso à nascença (6,4% no triénio 2013-2015) apresenta uma tendência crescente desde 1996, mas sempre com valores inferiores aos da RN e aos do Continente.*
>
> *A mortalidade infantil (2,4 óbitos infantis por 1000 nados vivos no triénio 2014-2016), apresenta uma tendência decrescente de forma oscilatória e o valor observado no último triénio é inferior ao da RN e do Continente.*
>
> *No triénio 2012-2014, as principais causas de morte prematura no sexo masculino no ACeS Gerês/Cabreira são, por ordem, decrescente: o tumor maligno laringe, traqueia, brônquios e pulmões, as doenças cerebrovasculares e as doenças isquémicas do coração. No sexo feminino, surgem como principais causas as doenças cerebrovasculares, o tumor maligno do estômago e outras doenças cardíacas.*

No triénio 2012-2014 a taxa de mortalidade prematura padronizada pela idade (idade inferior a 75 anos) apresenta, para todas as causas de morte, valores inferiores aos da RN, sem significância estatística. No sexo masculino, destacam-se, pela negativa, as causas externas nomeadamente os acidentes de transporte e as quedas acidentais, e o tumor maligno do cólon com valores significativamente superiores aos da RN. No sexo feminino, as doenças do aparelho digestivo nomeadamente as doenças crónicas do fígado (inclui cirrose) e a pneumonia, apresentam valores significativamente superiores aos da RN.

No que diz respeito à morbilidade nos Cuidados de Saúde Primários (CSP) em 2016, medida pela proporção de inscritos com diagnóstico ativo de ICPC-2, as causas de doença mais registadas são a hipertensão arterial e as alterações do metabolismo dos lípidos, com valores superiores aos da Região Norte, seguindo-se a obesidade e as perturbações depressivas, ambas com valores superiores no sexo feminino.

A taxa de incidência da infeção VIH (2,8/105 em 2016) apresenta uma tendência de estabilidade, com valores inferiores aos observados na RN e no Continente, A taxa de incidência de tuberculose aumentou (20,8/105 em 2016) relativamente ao ano anterior, e apresenta um valor superior aos observados na RN e Continente."

De acordo com o perfil local de saúde do ACeS do Alto Tâmega e Barroso (2018):

"A proporção de nascimentos pré-termo (8,9% no triénio 2015-2017) apresentou, neste último triénio, valores superiores aos da RN (8,0%) e aos do Continente (8,0%), registando uma tendência de crescimento desde o triénio 2012 -2014. A proporção de crianças com baixo peso à nascença (9,6% no triénio 2015-2017) tem vindo a aumentar, de forma mais acentuada que a RN e Continente, apresentando valores superiores a ambos.

A taxa de mortalidade infantil (3,5 óbitos infantis por 1000 nados vivos no triénio 2015-2017), apresenta uma tendência decrescente e os valores observados oscilam em torno dos valores da RN e Continente.

No triénio 2012-2014, a taxa de mortalidade prematura (<75 anos), padronizada para a idade, por todas as causas de morte, no ACeS Alto Tâmega e Barroso (385,2), foi significativamente superior à RN.

As principais causas de morte prematura (<75 anos) no sexo masculino, padronizada para a idade, são, por ordem decrescente: 1) doenças crónicas do fígado (inclui cirrose); 2) tumor maligno laringe, traqueia, brônquios e pulmões; 3) doenças cerebrovasculares; 4) doenças isquémicas do coração e 5) tumor maligno do estômago. No sexo feminino, surgem como principais causas: 1) doenças cerebrovasculares; 2) diabetes melitus; 3) outras doenças cardíacas; 4) doenças isquémicas do coração e 5) doenças crónicas do fígado (inclui cirrose).

As causas externas de morte, apresentam valores significativamente superiores aos da RN, no sexo masculino.

No que diz respeito à morbilidade nos Cuidados de Saúde Primários (CSP), medida pela proporção de inscritos com diagnóstico ativo de ICPC-2, as causas de doença mais registadas,

em dezembro de 2018, são 1) alterações do metabolismo dos lípidos, 2) hipertensão arterial, 3) obesidade, 4) diabetes e 5) perturbações depressivas. No caso das alterações do metabolismo dos lípidos, os valores do ACeS (35,6) são cerca de 10 p.p. superiores aos da RN (24,5).

A taxa de incidência da infeção VIH (2,3) apresenta, em 2017, valores muito inferiores aos da RN (6,9) e do Continente (10,3). A taxa de incidência da tuberculose (6,9) mantém a tendência decrescente, sendo muito inferior à observada na RN (19,7) e à do Continente (17,1)."

Na tabela seguinte pretende-se retratar o quadro geral da população destas regiões, em termos de saúde, tendo por base os perfis Locais de Saúde (PeLS) da Administração Regional de Saúde do Norte e da Administração Regional de Saúde do Centro, com ênfase nas respetivas unidades funcionais, ACeS.

Tabela 4.45 – Características da população nos ACeS abrangidos pelo projeto

ACeS	Pop. Residente (hab)	Índice de envelhecimento	Taxa de natalidade (‰)	Esperança de vida à nascença	Concelhos da área de estudo abrangidos
ACeS Gerês/Cabreira (PLS 2017)	105 507	143,9	6,7	81,9	Vieira do Minho
ACeS do Alto Tâmega e Barroso (PLS 2018)	87 157	308,6	5,7	81,7	Montalegre

O retrato da população do país em termos de fatores de risco para a saúde, no ano 2021, é feito de seguida, de acordo com a informação do Perfil de Saúde de Portugal (2021), elaborado pela Comissão Europeia, e com base nas estimativas do *Institute of Health Metrics and Evaluation* (IHME).

Verifica-se que um terço das mortes em Portugal podem ser atribuídas a fatores de risco comportamentais, nomeadamente ao tabagismo, aos riscos alimentares, ao consumo de álcool e à falta de exercício físico. O baixo nível de exercício físico tem contribuído para o excesso de peso e obesidade, sendo este um problema de saúde pública cada vez maior nos adultos e jovens.

No que se refere aos determinantes de saúde, o registo nos cuidados de saúde primários, a situação dos inscritos (%) nos cuidados de saúde primários, por diagnóstico ativo, na Região de Saúde do Norte, e nos respetivos Agrupamentos de Centros de Saúde, é apresentada na tabela seguinte.

Tabela 4.46 – Determinantes de saúde - proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo

Diagnóstico	Continente (2018)	ARS Norte (2018)	ACeS Gerês/Cabreira (2017)	ACeS do Alto Tâmega e Barroso (2018)
Excesso de peso	12,9	16,7	8,1	14,3
Abuso do tabaco	11,5	13,9	10,5	9,5
Abuso crónico do álcool	1,6	2,1	2,1	2,9

Diagnóstico	Continente (2018)	ARS Norte (2018)	ACeS Gerês/Cabreira (2017)	ACeS do Alto Tâmega e Barroso (2018)
Abuso de drogas	0,5	0,6	0,4	0,5

Verifica-se que a proporção de inscritos é semelhante nas ARS e nas ACeS em causa, sendo que, para todos os diagnósticos é ligeiramente superior na ACeS. Os problemas de excesso de peso, abuso do tabaco, abuso crónico do álcool e abuso de drogas são por ordem decrescente os que apresentam mais inscritos.

No que se refere à morbilidade, no registo nos cuidados de saúde primários, a proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo na Região de Saúde do Norte e na Região de Saúde do Centro é apresentada na tabela seguinte. Relativamente à situação dos Agrupamentos de Centros de Saúde abrangidos pelo projeto, estão disponíveis os dados relativos a 2017 e 2018.

Tabela 4.47 – Morbilidade - proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo

Diagnóstico	Continente (2018)	ARS Norte (2018)	ACeS Gerês/Cabreira (2017)	ACeS do Alto Tâmega e Barroso (2018)
Alterações do metabolismo dos lípidos	21,3	24,5	24,4	35,6
Hipertensão	22,2	22,0	25,3	29,2
Perturbações depressivas	10,4	11,5	9,2	9,6
Obesidade	8,0	12,6	9,9	11,3
Diabetes	7,8	8,2	8,1	9,8
Osteoartrose do joelho	4,6	5,7	6,3	7,4
Doenças dos dentes e gengivas	6,3	9,2	7,8	7,6
Asma	2,6	3,1	2,2	2,3
Osteoartrose da anca	2,2	2,7	2,5	4,3
Osteoartrose	2,4	2,4	1,7	4,6

No que se refere à morbilidade, as alterações do metabolismo dos lípidos, a hipertensão, a obesidade, as perturbações depressivas, a diabetes, as doenças dos dentes e gengivas e a osteoartrose do joelho são as principais causas da morbilidade na Região de Saúde do Norte, padrão semelhante, mas ligeiramente superior, à situação em Portugal Continental.

No que se refere à mortalidade proporcional, por grandes grupos de causas de morte no triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, na Região de Saúde do Norte e nos respetivos ACeS abrangidos pelo projeto, os dados respetivos são apresentados nas figuras seguintes.

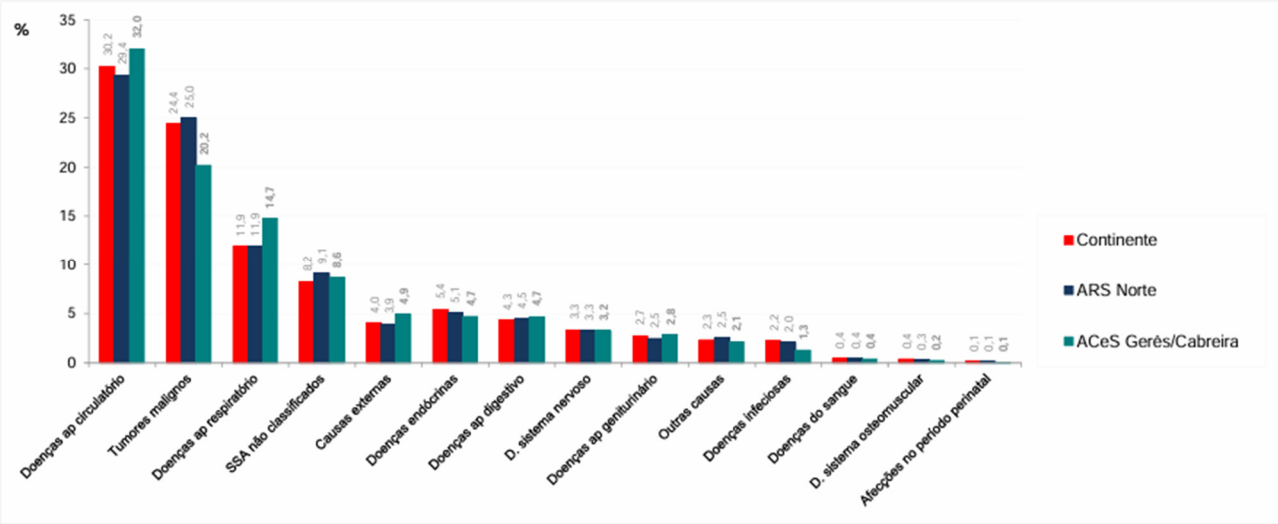


Figura 4.29 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos (Fonte: Extraído do Perfil Local de Saúde 2017 - ACeS Gerês/Cabreira)

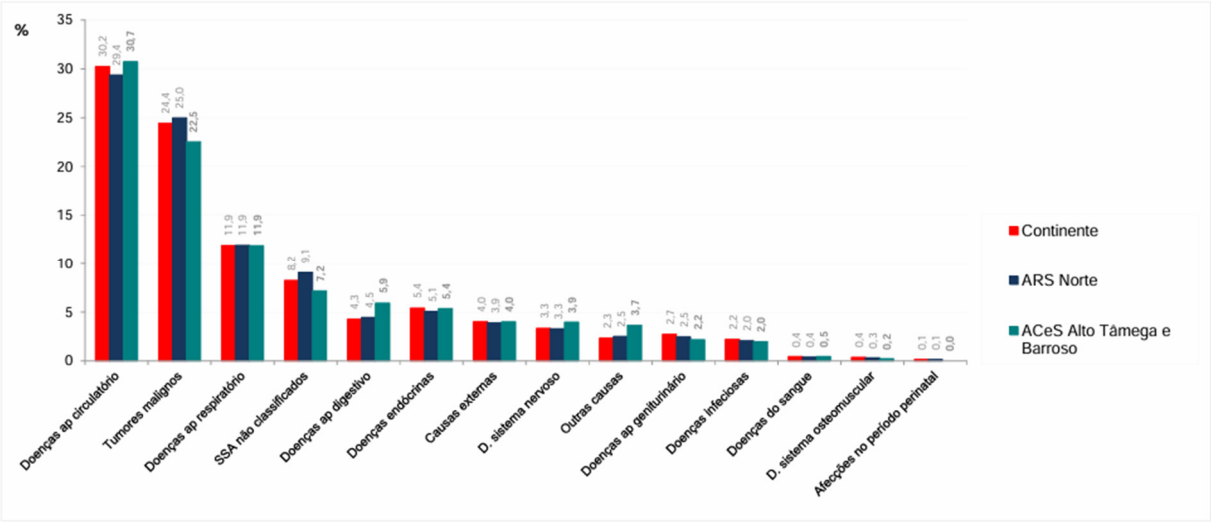


Figura 4.30 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte no triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos (Fonte: Extraído do Perfil Local de Saúde 2018 - ACeS Alto Tâmega e Barroso)

Os perfis locais de saúde das ACeS abrangidos pelo projeto referem que, no triénio 2012-2014, as principais causas de morte prematura (em ambos os sexos, para todas as idades) e de acordo com as figuras acima representadas foram, por ordem decrescente: doenças do aparelho circulatório, tumores malignos, doenças do aparelho respiratório, SSA não classificadas e doenças endócrinas.

4.6.3 Equipamentos de saúde nos concelhos abrangidos pelo projeto

Considerou-se igualmente relevante analisar neste capítulo os equipamentos de saúde locais dos concelhos abrangidos pelo projeto.

Desta forma apresenta-se na tabela seguinte os equipamentos de saúde e respetivos polos / extensões, hospitais de referência, bem como o n.º de médicos e enfermeiros de cada unidade de saúde.

Tabela 4.48 – Equipamentos de saúde nos concelhos abrangidos pelo projeto

Equipamento	Polos / Extensões	Hospital de referência	N.º de médicos	N.º de enfermeiros
UCSP Vieira Minho	Rossas Ruivães	Hospital de Braga	8	6
UCSP de Montalegre	Cabril Venda Nova Ferral Salto	Unidade Hospitalar de Chaves (Centro Hospitalar de Trás-os-Montes e Alto Douro, EPE)	8	9
UCSP de Boticas	-	Unidade Hospitalar de Chaves (Centro Hospitalar de Trás-os-Montes e Alto Douro, EPE)	5	7

Fonte: ARS Norte

4.6.4 Principais aspetos ligados à saúde humana no âmbito do projeto

Os principais aspetos ligados à saúde humana no âmbito deste projeto, dizem respeito à produção de campos eletromagnéticos e de ruído, tendo sido caracterizados em capítulos específicos do EIA, mas descritos seguidamente.

Campos eletromagnéticos

A Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, define as restrições básicas e fixa os níveis de referência relativos à exposição da população a campos eletromagnéticos (0 a 300GHz). Esta portaria adota a recomendação do Conselho da União Europeia, sobre os limites de exposição do público em geral aos

campos eletromagnéticos. ("Recomendação do Conselho de 12 de julho de 1999 relativa à limitação da exposição da população aos campos eletromagnéticos (0 a 300GHz)).

Apresentam-se no quadro seguinte os níveis de referência, para os campos elétrico e magnético à frequência de 50 Hz.

Tabela 4.49 – Níveis de referência para Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz

Características de Exposição	Campo Elétrico [kV/m] (RMS)	Campo de Indução Magnética [μT] (RMS)
Público Permanente	5	100

A Lei n.º 307/2019, de 2 de setembro, alterada pela Lei n.º 20/2018, de 4 de maio, por sua vez, regula os mecanismos de definição dos limites da exposição humana a campos magnéticos, elétricos e eletromagnéticos derivados de linhas, instalações e equipamentos de alta e muito alta tensão, tendo em vista a salvaguarda da saúde pública. Segundo o ponto 2 do artigo 2.º, "a regulamentação dos níveis da exposição humana aos campos magnéticos deve comportar patamares especialmente prudentes para as situações de:

- Unidades de saúde e equiparados, excetuada a própria exposição derivada dos equipamentos e instrumentos indispensáveis ao normal funcionamento dessas instalações;
- Quaisquer estabelecimentos de ensino ou afins, como creches ou jardins de infância;
- Lares de terceira idade, asilos e afins;
- Edifícios residenciais;
- Espaços, instalações e equipamentos desportivos."

De destacar, ainda, neste enquadramento, o Decreto-Lei n.º11/2018, de 15 de fevereiro, que estabelece critérios de minimização e de monitorização da exposição da população a campos magnéticos, elétricos e eletromagnéticos que devem orientar a fase de planeamento e construção de novas linhas de alta tensão (AT) e muito alta tensão (MAT) e a fase de exploração das mesmas.

Já em 2015, o Comité Científico para Riscos de Saúde Novos e Emergentes, da Comissão Europeia, publicou um relatório sobre os efeitos potenciais de exposição a campos eletromagnéticos, em toda a gama de frequências, o qual concluiu que as orientações da International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, apresentadas na Recomendação do Conselho n.º1999/510/CE de 12 de julho de 1999 e na Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, continuam em vigor, assegurando a segurança e salvaguarda da saúde humana.

Acresce ainda referir, pela sua pertinência, que a ciência não determinou, até hoje, qualquer relação entre a exposição de campos eletromagnéticos produzidos em linhas de transporte de energia e o desenvolvimento de efeitos na saúde humana.

Ruído acústico

As questões de poluição sonora encontram-se enquadradas no Regulamento Geral do Ruído (RGR), Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro. Este diploma estabelece limites de exposição sonora, períodos de referência e parâmetros de caracterização do ambiente sonoro. Prevê, igualmente, metodologias de avaliação da incomodidade sonora, entre outros aspetos.

O projeto em avaliação integra-se no atual RGR (art.º 13.º articulado com o art.º 21.º), onde se refere que todas as atividades ou projetos sujeitos a avaliação de impacte ambiental devem ser sujeitos à apreciação do cumprimento do estabelecido no RGR e, consequentemente, sujeitos ao respeito pelos limites de ruído definidos, quer no que se refere aos limites de incomodidade sonora, quer aos limites de exposição sonora.

Por outro lado, o projeto, para além da fase de exploração, envolve uma fase de construção, a qual é, de acordo com este documento legal, entendida como atividade ruidosa temporária, sendo esta proibida na proximidade de: "*a) edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e 8 horas; b) escolas, durante o respetivo horário de funcionamento; c) hospitais ou estabelecimentos similares*" (art.º 14), bem como para os equipamentos envolvidos nas atividades de construção, objeto de legislação específica.

De acordo com o Regulamento Geral do Ruído, publicado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, entende-se como um recetor sensível "o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana" (alínea q) do art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

Com base na caracterização da ocupação do solo, análise de ortofotomapas e em trabalho de campo, procedeu-se à identificação dos recetores sensíveis presentes nas imediações mais próximas dos elementos de projeto, verificando-se que não existe nenhum recetor a menos de 50 m de distância dos projetos em avaliação.

No **Desenho 21** do EIA apresenta-se a implantação dos recetores sensíveis identificados na envolvente dos elementos do projeto.

No âmbito do estudo desenvolvido, tendo em conta os recetores sensíveis identificados na envolvente do projeto, foram selecionados pontos de medição sonora com o objetivo de fazer a caracterização do ambiente sonoro característico dos locais.

4.7 Ecologia

4.7.1 Metodologia

A caracterização da situação de referência foi efetuada com base em pesquisa bibliográfica, na consulta de entidades/especialistas e em trabalho de campo

No que respeita ao trabalho de campo, importa referir que foram realizadas monitorizações referentes ao ano 0 pelo Proponente, direcionadas à avifauna, quirópteros e lobo, cujos relatórios finais se encontram disponibilizados no **Anexo F.3** e que abrangeram os seguintes períodos:

- Monitorização de ano 0 de avifauna, realizada entre agosto de 2022 e agosto de 2023, pela empresa Quadrante;
- Monitorização de ano 0 de lobo-ibérico, realizada entre agosto 2022 e julho de 2023, pela empresa Biosinsight & Ecoa;
- Monitorização de ano 0 de quirópteros, realizada entre setembro de 2022 e agosto de 2023, pela empresa Quadrante.

Para além dos trabalhos inerentes às monitorizações do ano 0, foram ainda realizados trabalhos de campo complementares no âmbito deste EIA.

4.7.1.1 Áreas classificadas

A identificação das áreas classificadas que potencialmente poderiam ser intersetadas e/ou ocorrer nas proximidades da área de estudo, foi efetuada em ambiente SIG. Para tal, foi considerada toda a informação relativamente a áreas incluídas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, as Áreas Importantes para as Aves (IBA's), o arvoredo de interesse público, corredores ecológicos e/ou áreas de conetividade ecológica/corredores ecológicos identificados a nível regional.

4.7.1.2 Flora e vegetação

Os elementos florísticos e a vegetação são influenciados pelas características edáficas e climáticas de uma determinada região pelo que, como tal foi feita uma caracterização da área de estudo com base na biogeografia, de forma a compreender a distribuição das espécies florísticas (Costa *et al*., 1998).

As principais fontes bibliográficas utilizadas para obter um elenco florístico da área de estudo foram:

- Flora-on (Flora-On: Flora de Portugal Interactiva, 2024);
- 4º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2013-2018) (ICNF, 2019);
- Plantas invasoras em Portugal (Plantas invasoras em Portugal, 2024); e
- Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carapeto *et al*., 2020).

Para a pesquisa bibliográfica foram consideradas as quadrículas UTM 10x10km NG82, NG92, PG02, NG81, NG91 e PG01 abrangidas pela área de estudo.

A nomenclatura utilizada no elenco florístico é preferencialmente a proposta por Castroviejo *et al.* (1986-1996) na Flora Ibérica, para os restantes *taxa* recorreu-se à Flora de Portugal (Franco, 1971-1998).

As visitas de campo direcionadas para a caracterização da flora e vegetação na área de estudo foram realizadas nos dias 27 a 29 de fevereiro de 2024 e 21 e 22 de maio de 2024.

Durante as visitas de campo foram efetuados levantamentos florísticos nos biótopos mais representativas da área de estudo, num total de 25 levantamentos (Figura 4.31 e **Anexo F.1**). A

presença de espécies de flora foi também efetuada nos percursos entre os levantamentos e na generalidade das deslocações ao longo da área de estudo, por forma a apurar, tanto quanto possível a diversidade vegetal da área e aumentar a probabilidade de registar espécies com estatutos biogeográficos (endemismos lusitânicos e ibéricos) e/ou que se encontram abrangidas por legislação nacional.

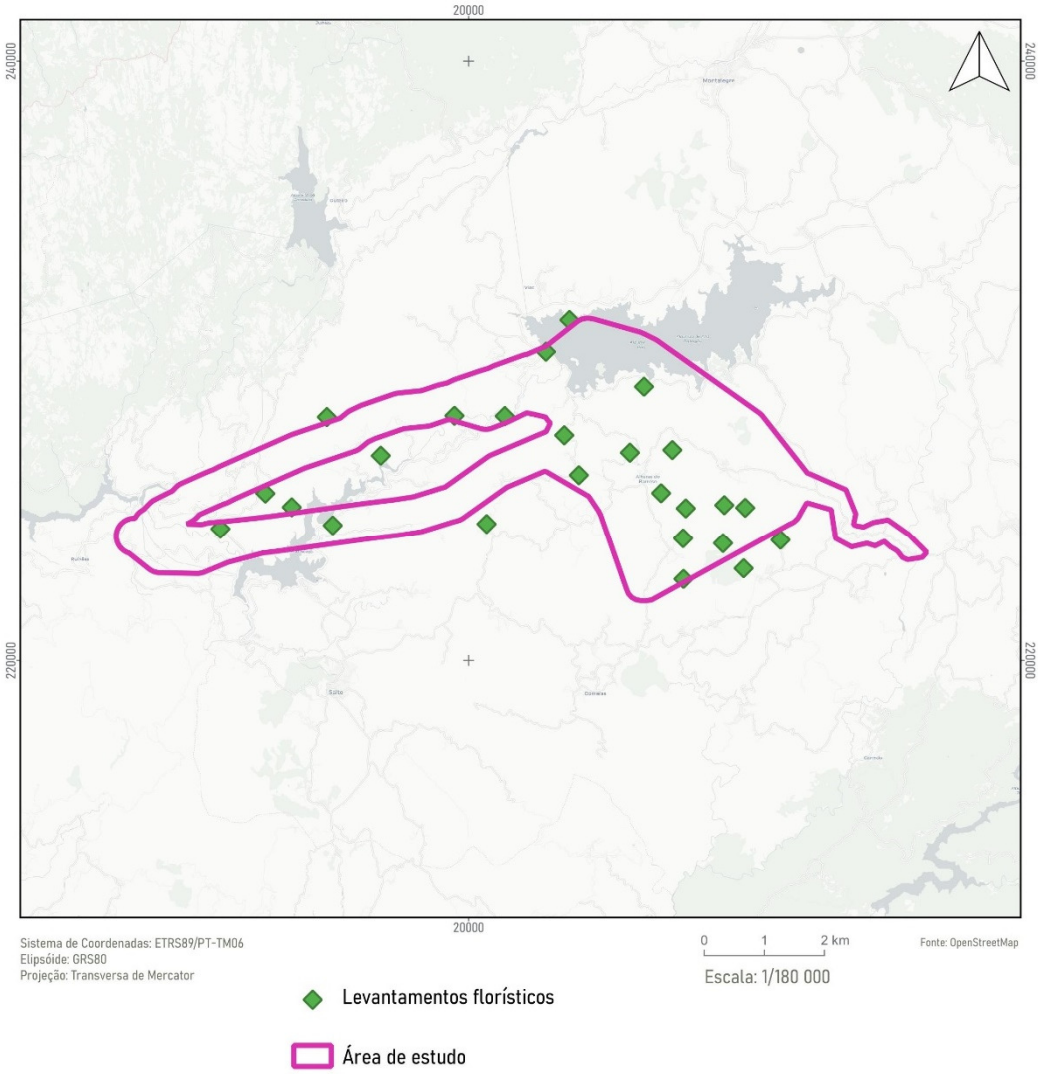


Figura 4.31 – Levantamentos florísticos

4.7.1.3 Fauna

Tendo em conta a natureza do projeto em estudo a situação de referência da fauna focar-se-á apenas nos vertebrados, designadamente anfíbios, répteis, peixes de água doce (ictiofauna), aves e mamíferos.

Tal como referido anteriormente, a caracterização da fauna na área de estudo foi realizada com recurso a consulta bibliográfica, consulta de entidades e visitas de campo. Para os grupos das aves, quirópteros e lobo foi realizada uma monitorização de ano 0. Para os restantes mamíferos não voadores e

herpetofauna foram realizados trabalhos de campo no âmbito do presente estudo. Para o grupo da ictiofauna, a caracterização foi efetuada apenas com recuso a pesquisa bibliográfica.

Monitorizações do ano 0

Os trabalhos de monitorização do ano 0 para o grupo das aves decorreu entre agosto de 2022 e agosto de 2023, com a realização de 24 campanhas de amostragem ao longo das quatro épocas fenológicas das aves. O esforço de amostragem foi mais intenso nas épocas de reprodução (março a maio) e dispersão de juvenis (junho a agosto), com oito visitas realizadas em cada uma destas épocas; seguindo-se a invernada (novembro a fevereiro) e a migração outonal (setembro e outubro), com quatro visitas cada. Os resultados obtidos durante a monitorização visam a caracterização da comunidade de aves para estabelecimento da situação de referência.

No que diz respeito aos locais de amostragem, representados na Figura 4.32, foram considerados os seguintes:

i) 49 pontos fixos de escuta e observação na área de estudo para deteção de aves em geral, com duração de 10 minutos (Bibby *et al.*, 1992);

ii) 8 pontos de observação de aves de rapina na área de estudo, com duração de uma hora, localizados em locais mais elevados de onde fosse possível avistar as áreas de interesse e envolvente próxima (Hardey *et al.*, 2006).

Os pontos de amostragem foram definidos em áreas onde se previa a implantação de elementos do Projeto, bem como em áreas controlo na envolvente próxima (Quadrante, 2024a).

Durante a visita aos pontos de amostragem definidos, foram registados todos os contactos visuais ou auditivos com espécies de aves, com identificação à espécie, sempre que possível, contabilização do número de indivíduos e, no caso das aves de rapina e outras planadoras, foram registados os movimentos e o comportamento evidenciado. Os procedimentos adotados na recolha de dados podem ser consultados em detalhe no respetivo relatório de monitorização que consta do **Anexo F.3** (Monitorização das Aves).

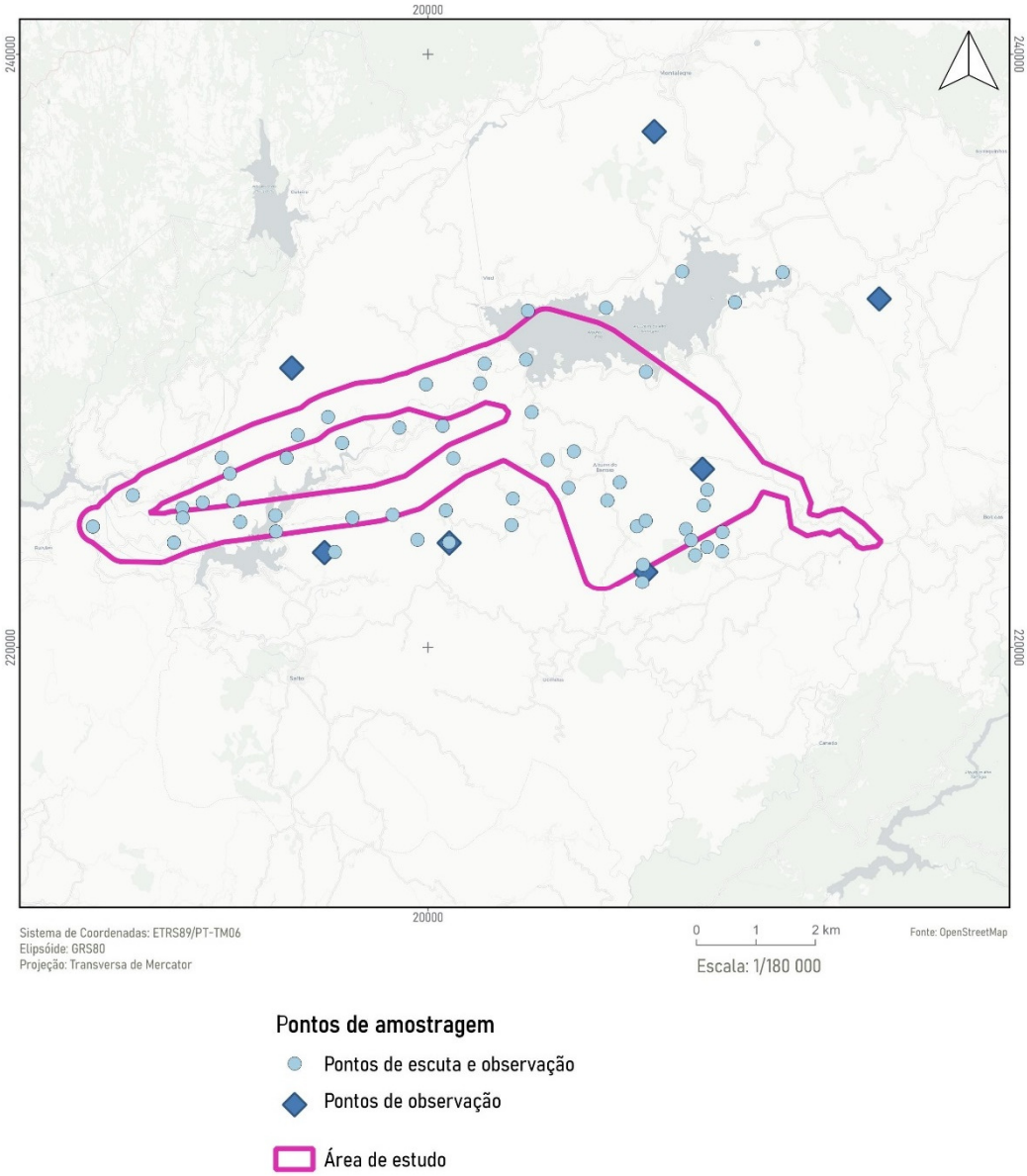


Figura 4.32– Locais de amostragem da avifauna (adaptado de Quadrante, 2024a).

Os trabalhos de monitorização direcionada para os morcegos, decorreu entre setembro de 2022 e outubro de 2023. Como metodologia de recolha de dados foram realizadas amostragens ativas (ao nível do solo), entre setembro 2022 e agosto 2023; e passivas (em altura e ao nível do solo) entre junho e outubro 2023, e visitas a abrigos potenciais.

A amostragem ativa foi efetuada em 29 pontos de amostragem distribuídos pelas áreas de implantação o Projeto e, numa área controlo, que foram monitorizados num total de 8 campanhas (ciclo de amostragem completo).

A amostragem passiva foi realizada com recurso a um detetor automático instalado na torre meteorológica do Proponente, próxima ao marco geodésico da Bezerreira, que apenas foi instalada em junho de 2023.

Em relação aos abrigos foram identificados 13 locais, mas apenas 4 apresentavam condições para albergarem morcegos e, portanto, apenas estes foram visitados (Figura 4.33). Os procedimentos adotados na recolha de dados podem ser consultados em detalhe no respetivo relatório de monitorização que consta do **Anexo F.3** (Monitorização de Morcegos).

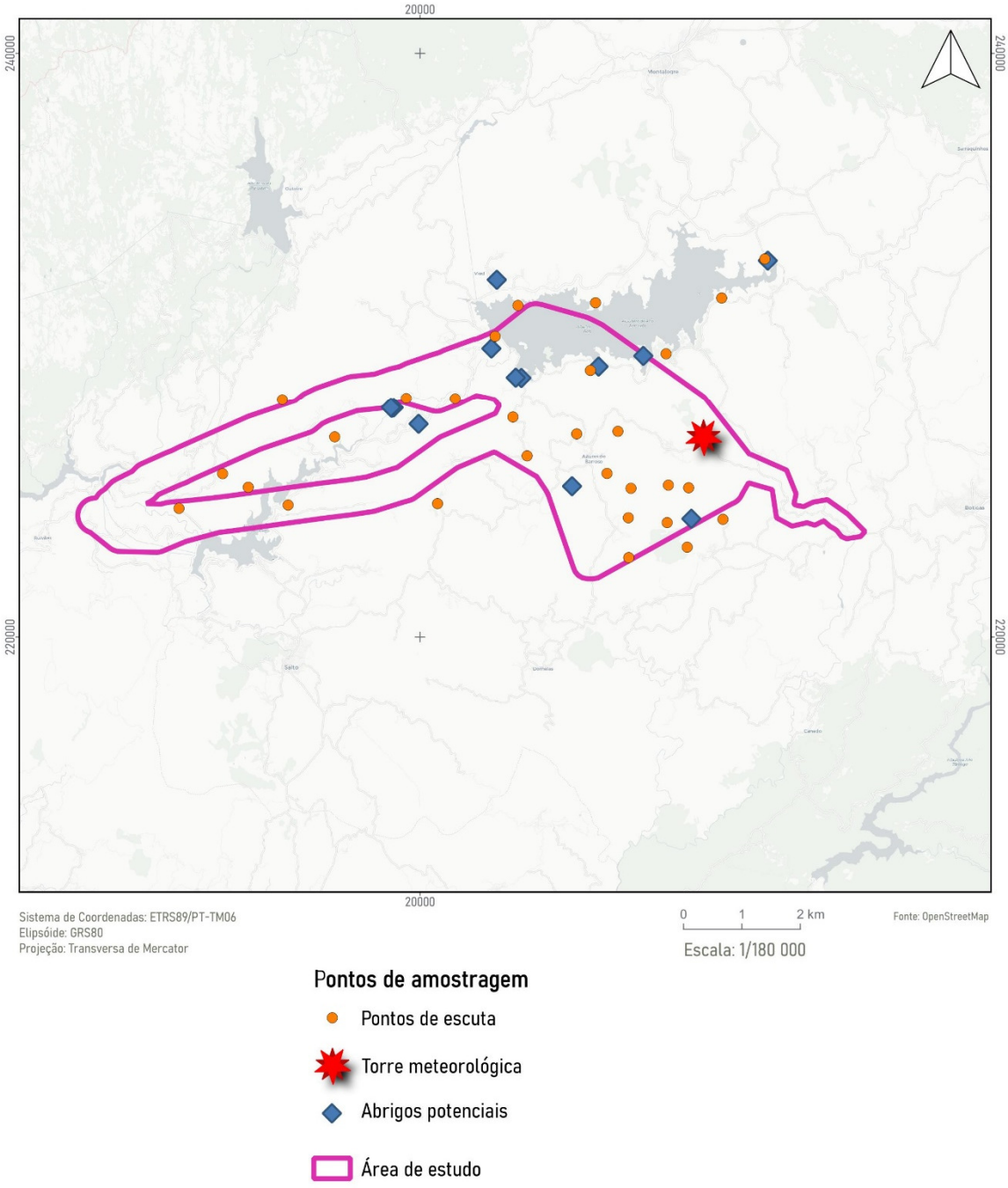


Figura 4.33 – Locais de amostragem de morcegos (adaptado de Quadrante, 2024b).

A monitorização do ano 0 direcionada a lobo (*Canis lupus*), decorreu entre agosto de 2022 e julho de 2023, com a realização de campanhas de amostragem mensais. A monitorização foi baseada na

prospeção de indícios de presença com validação genética dos dejetos recolhidos e, em armadilhagem fotográfica. No total foram definidos 21 transectos, percorridos de carro a uma velocidade reduzida, com uma extensão de, pelo menos, 3km (Figura 4.34). Adicionalmente, foram ainda utilizadas câmaras fotográficas com sensores de movimento e infravermelhos, que permaneceram no terreno durante todo o período de amostragem. No total, foram instaladas 14 câmaras de armadilhagem fotográfica (Figura 4.35). Os procedimentos adotados na recolha de dados podem ser consultados em detalhe no respetivo relatório de monitorização que consta do **Anexo F.3** (Monitorização de Lobo).

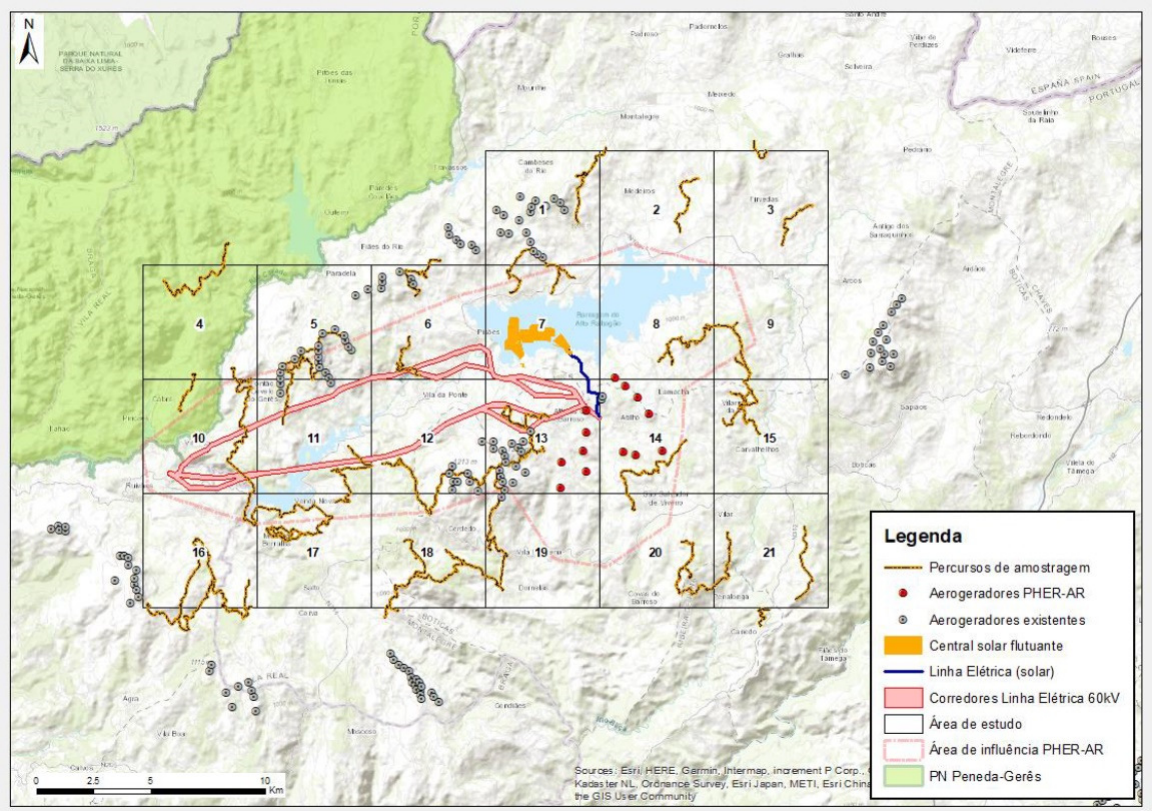


Figura 4.34 – Percursos de amostragem direcionados para lobo (adaptado de Bioinsight&Ecoa [2024]).

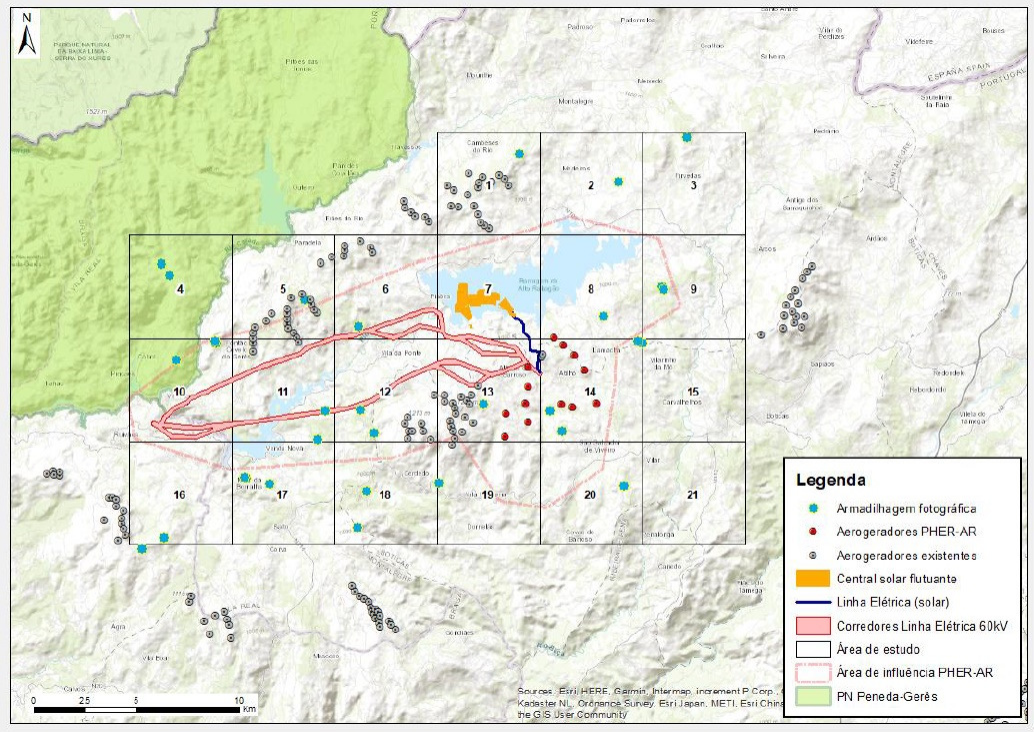


Figura 4.35 – Locais de amostragem de armadilhagem fotográfica (adaptado de Bioinsight&Ecoa [2024]).

Trabalho complementar

No âmbito do presente estudo, para o grupo da herpetofauna, foram realizadas amostragens numa das épocas mais favoráveis à sua observação - período primaveril – tendo a visita sido realizada a 21 e 22 de maio de 2024.

Os anfíbios foram amostrados por prospeção visual das margens da albufeira e, durante as deslocações na área de estudo, sempre que foram identificados pontos de água.

Para a amostragem de répteis foram realizados oito transectos ao longo de caminhos de terra batida existentes na área de estudo (Figura 4.36). Os transectos foram percorridos a pé por dois observadores, tendo sido ainda prospetados eventuais locais de refúgio existentes (*e.g.* pedras ou troncos).

As restantes espécies de mamíferos não voadores de médio e grande porte, foram realizadas amostragens com base na prospeção de indícios de presença em transectos percorridos a pé. Foram utilizados os mesmos transectos definidos para o grupo dos répteis (Figura 4.36). Os transectos de outros mamíferos foram prospetados em duas épocas: 27 a 29 de fevereiro de 2024 e de 21 e 22 de maio de 2024.

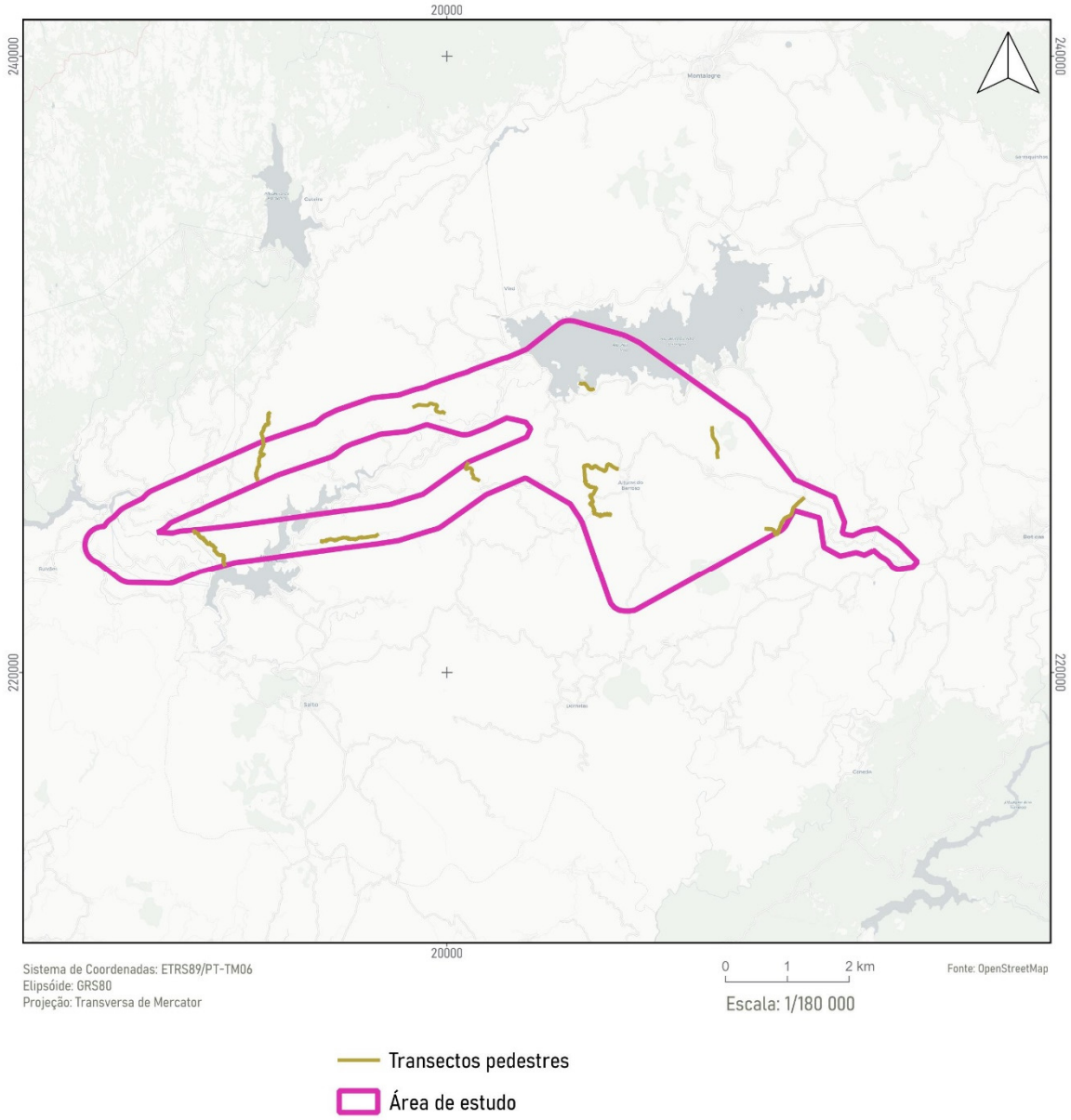


Figura 4.36 – Transectos de amostragem direcionados para mamíferos não voadores (exceto lobo) e répteis).

Pesquisa bibliográfica

No âmbito da pesquisa bibliográfica da fauna foram consideradas as quadrículas UTM 10x10km NG82, NG92, PG02, NG81, NG91 e PG01 abrangidas pela área de estudo. As principais fontes bibliográficas utilizadas encontram-se listadas na Tabela 4.50.

É de sublinhar o facto de terem sido realizadas no âmbito deste projeto monitorizações de ano zero para as comunidades de aves, morcegos e lobo.

Tabela 4.50 – Bibliografia consultada

Grupo	Fonte
Peixes de água doce	Distribuição geográfica das espécies de peixes ciprinídeos nativos de Portugal (Sousa-Santos & Robalo, 2017)
	Guia dos Peixes de Água Doce e Migradores de Portugal Continental (Collares-Pereira *et al.*, 2021)
	Sistema Nacional de Informação sobre os Peixes de Água Doce e Diádromos (SNIPAD, 2023)
Herpetofauna	Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al.*, 2010)
Avifauna	Altas das Aves Nidificantes em Portugal (Equipa Atlas, 2008)
	Altas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal (Equipa Atlas, 2018)
	1º Relatório sobre a distribuição das aves noturnas em Portugal (GTAN-SPEA, 2018)
	Relatório Nacional do Artigo 12º da Diretiva Aves (2008-2012) (ICNF, 2014)
	Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental (Matias, 2002)
	eBird (eBird, 2024)
	Notas explicativas das shapes associadas ao Manual de monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação (ICNF e CIBIO, 2020)
	Monitorização de aves – Relatório final de monitorização Ano 0 (Quadrante, 2024a)
Mamofauna	Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023)
	Atlas de Mamíferos de Portugal (Becantel *et al.*, 2019)
	Atlas dos Morcegos de Portugal Continental (Rainho *et al.*, 2013)
	Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas (Palmeirim & Rodrigues, 1992)
	Situação populacional do lobo em Portugal (Pimenta *et al.*, 2005)
	Ocorrência de gato-bravo em Portugal (Fernandes, 2007)
	Monitorização de quirópteros – Relatório final de monitorização Ano 0 (Quadrante, 2024b)
	Monitorização do lobo-ibérico Relatório Final – situação de referência (Ano 0) (Bioinsight & Ecoa, 2024)
Avifauna e mamofauna	Cartografia do Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica e à informação geográfica associada (ICNB,2010; ICNF, 2019)
Todos os grupos	4º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2013-2018) (ICNF, 2019)

A fonte da terminologia e nomenclatura utilizadas para cada grupo faunístico varia em função da origem referida nos pontos abaixo:

- Peixes de água doce: Guia dos Peixes de Água Doce e Migradores de Portugal Continental (Collares-Pereira *et al.*, 2021);
- Herpetofauna: Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al.*, 2010);
- Aves: Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world (HBW & BirdLife International, 2018);
- Quirópteros: Nomes comuns dos morcegos Europeus segundo a EUROBATS (Lina, 2016);
- Restantes mamíferos: Atlas de Mamíferos de Portugal (Becantel *et al.*, 2019).

4.7.1.4 Biótopos e habitats

A caracterização de biótopos e habitats foi efetuada 27 a 29 de fevereiro de 2024 e 21 e 22 de maio de 2024. Durante as visitas de campo foram cartografados os biótopos e habitats incluídos no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de fevereiro, que posteriormente foram inseridos num ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Foram calculadas as áreas de ocupação de biótopos e habitats, em hectares, assim como a percentagem de ocupação das mesmas face à área total.

4.7.1.5 Áreas de maior relevância ecológica

Para a definição de áreas de maior relevância ecológica foram utilizadas todas as informações recolhidas ao longo do estudo, tendo sido considerados os seguintes critérios para a sua definição:

- Áreas muito sensíveis:
  - Áreas com presença de habitats ou espécies de flora prioritários para a conservação de acordo com o Decreto-Lei nº 1400/99 de 24 de abril, com redação pelo Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de fevereiro e Decreto-Lei nº 156-A/2013 de 8 de novembro;
  - Áreas que correspondam a locais de nidificação ou abrigo de espécies de fauna com estatuto de ameaçada (CR, EN ou VU) de acordo com o Livro Vermelho de Portugal (Cabral *et al.*, 2006; Almeida *et al.*, 2022; Mathias *et al.*, 2023) ou espécies classificadas como SPEC 1 de acordo com a BirdLife International;
- Áreas sensíveis:
  - Áreas com presença de habitats e espécies de flora ou fauna (locais de abrigo e nidificação) incluídas no Decreto-Lei nº 1400/99 de 24 de abril, com redação pelo Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de fevereiro e Decreto-Lei nº 156-A/2013 de 8 de novembro.

4.7.2 Resultados

4.7.2.1 Áreas classificadas

A área de estudo sobrepõe-se marginalmente com o Parque Nacional de Peneda-Gerês e com a Zona Especial de Conservação (ZEC) Peneda/Gerês (PTCON001), em apenas 4ha verificando-se a sobreposição muito limitada com um dos troços alternativos para a Linha de Alta Tensão, na zona de ligação à SE Frades. Verifica-se ainda a sobreposição, quase na sua totalidade, com a reserva da Biosfera Gerês (Figura 4.37); que constituem áreas incluídas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro. Importa destacar que, nenhum dos elementos de Projeto se insere no Parque Nacional de Peneda-Gerês e/ou na ZEC Peneda/Gerês (Figura 4.37).

É ainda de referir que a Zona de Proteção Especial (ZPE) Serra do Gerês (PTZPE0002) e a Área Importante para as Aves (IBA) Serras da Peneda e Gerês (PT002), se encontram a cerca de 5,0km a noroeste da área de estudo.

A maioria da sobreposição com a reserva da Biosfera Gerês dá-se em área de transição, sendo que apenas uma pequena área no extremo noroeste da área de estudo corresponde a área tampão (não existindo sobreposição com áreas nucleares) (Figura 4.38).

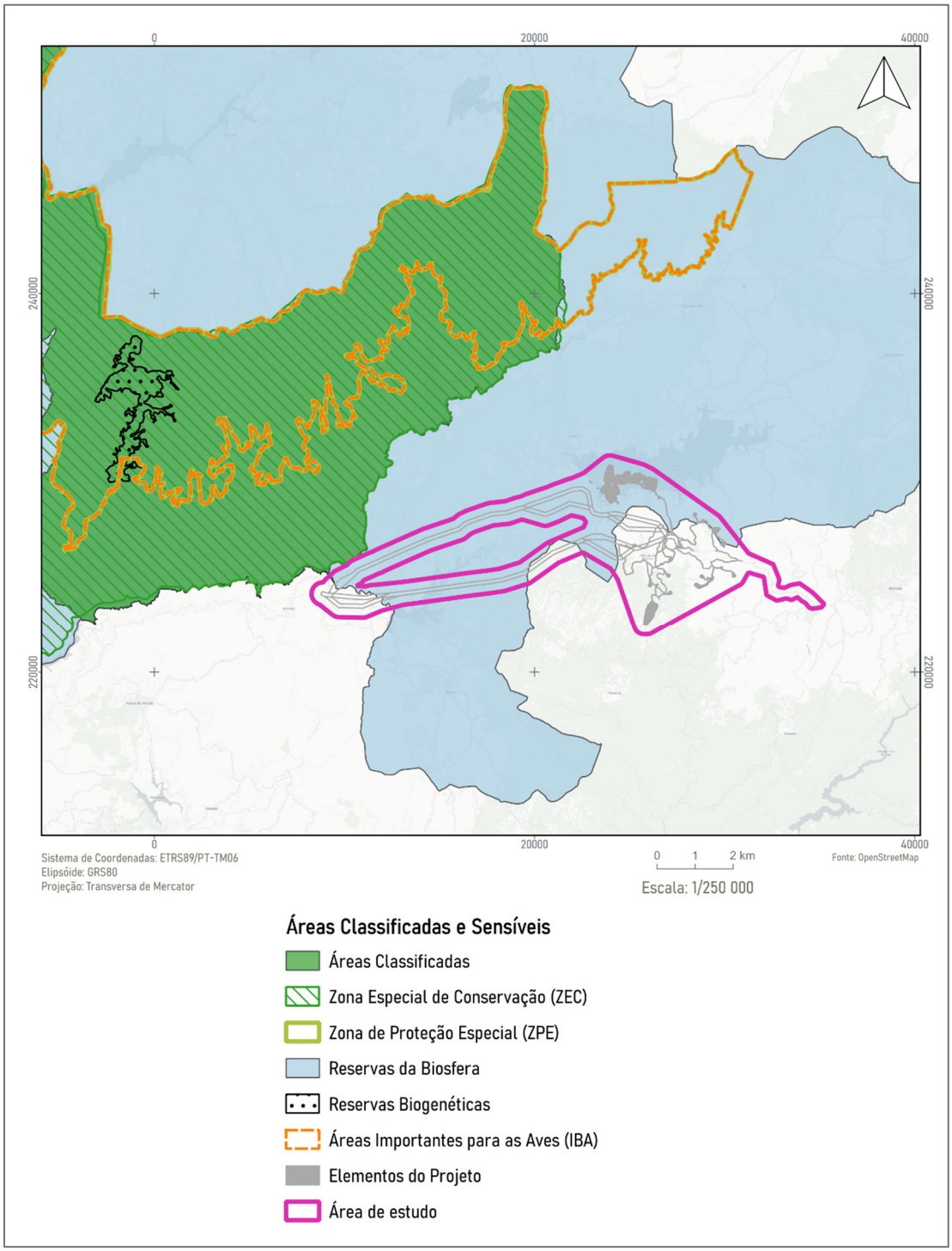


Figura 4.37 – Enquadramento da área de estudo em áreas classificadas.

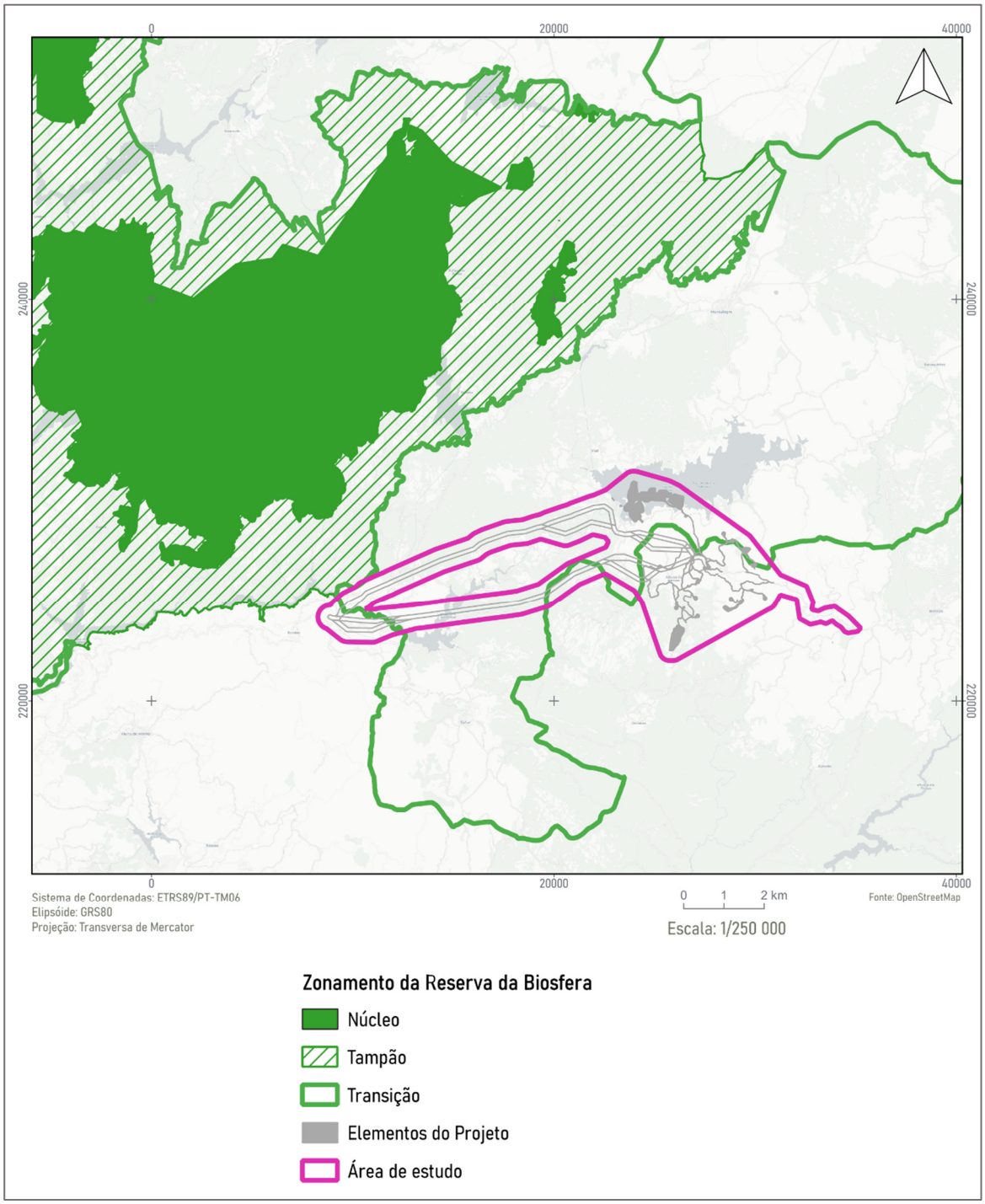


Figura 4.38 – Enquadramento da área de estudo no zonamento da reserva da Biosfera.

A área de estudo não se sobrepõe com elementos de arvoredo de interesse público. A área de estudo interseta três corredores ecológicos, nomeadamente o corredor Barroso e Gerês definidos no PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro, e o Cabreira definido pelo PROF de Entre Douro e Minho (Figura 4.39).

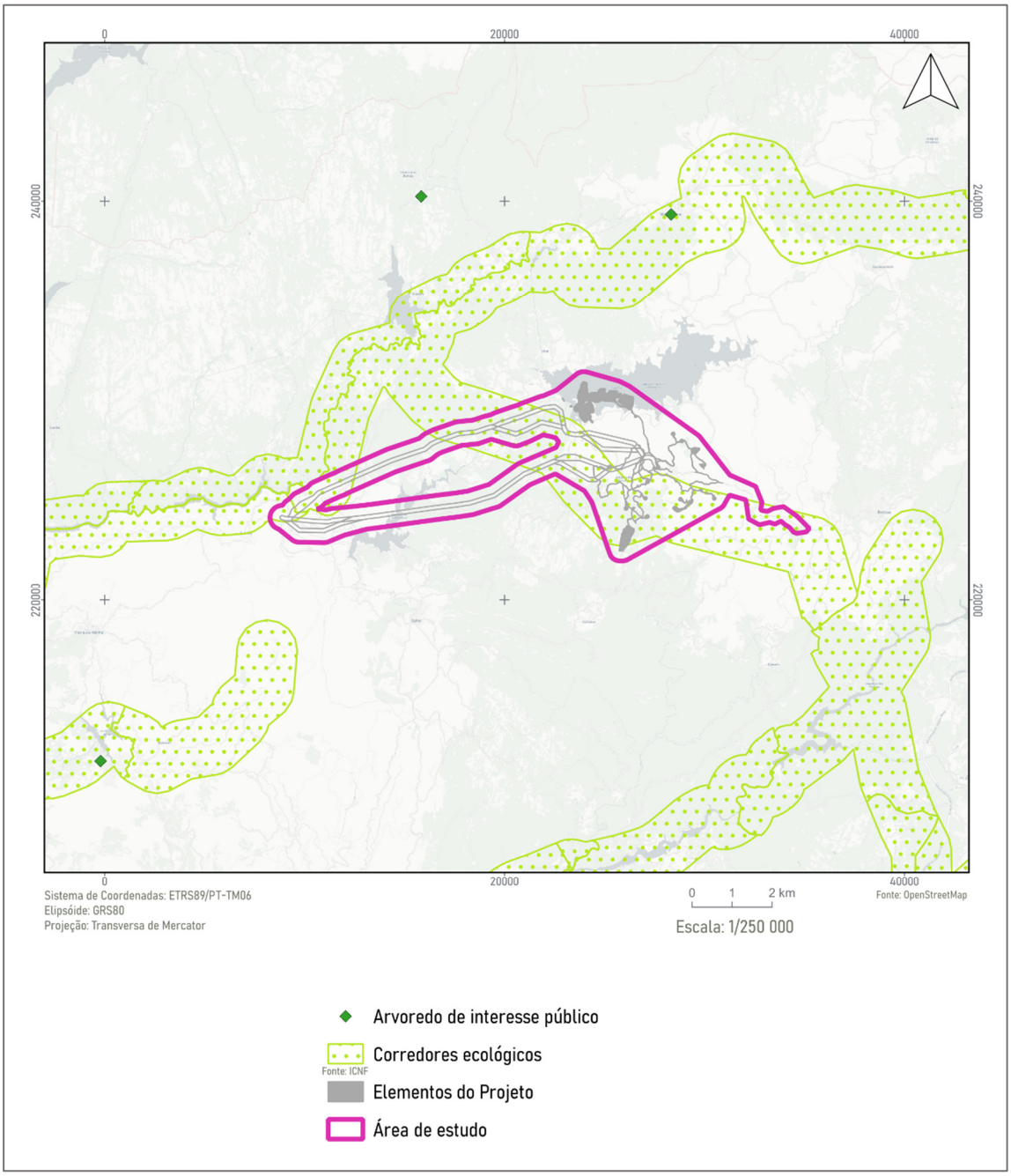


Figura 4.39 – Arvoredo de interesse público e corredores ecológicos na área de estudo.

4.7.2.2 Flora e vegetação

4.7.2.2.1 Enquadramento biogeográfico e bioclimático

A distribuição dos elementos florísticos e vegetação é influenciada pelas características edáficas e climáticas da região, sendo possível enquadrar a vegetação com base na biogeografia (Costa *et al.*, 1998). A biogeografia permite a compreensão da distribuição das espécies florísticas e, em conjunto

com a fitossociologia, possibilitam a caracterização das comunidades vegetais presentes numa dada região.

Em termos bioclimácicos, a região em que se engloba a área de estudo encontra-se no Subsetor Geresiano-Queixense, no andar supratemperado de ombroclima hiper-húmido e, ainda, no Superdistrito Miniense Litoral, dentro do Subsetor Miniense, posicionado nos andares termotemperado e mesotemperado inferior, de ombroclima húmido a hiper-húmido (Costa *et al*. 1998). De acordo com Costa *et al*. 1998, o esquema sintaxonómico da região em que se engloba a maior parte da área de estudo (Subsetor Geresiano-Queixense) e a parte sudoeste da área de estudo (Superdistrito Miniense Litoral) é o seguinte:

Província Cantabro-Atlântica

Subprovíncia Galaico-Asturiana

Setor Galaico-português

Subsetor Miniense

Subsetor Geresiano-Queixense

O Subsetor Geresiano-Queixense tem um relevo muito acidentado onde os granitos hercínicos são largamente dominantes. É constituído pelas Serras da Peneda, Amarela, Gerês, Cabreira, Alturas do Barroso e Larouco e ainda todo o planalto do Barroso. Situa-se no andar supratemperado de ombroclima hiper-húmido (húmido), consoante a exposição em altitudes superiores a 600-800 metros. São endémicas deste Subsector: *Armeria humilis* subsp. *humilis*, *Centaurea limbata* subsp. *geresensis* e *Iris boissieri*. Alguns táxones tem a totalidade ou uma parte significativa dos indíviduos portugueses neste território: *Agrostis hesperica*, *Anemone trifolia* subsp. *albida*, *Armeria sampaioi* (endemismo lusitano), *Aster sedifolius*, *Dryopteris oreades*, *Epilobium angustifolium*, *Eryngium duriaei*, *Gymnadenia conopsea*, etc.

Algumas destas espécies são comuns às montanhas da parte portuguesa do Sector Galaico-Português, ao Sector Estrelense e algumas unidades biogeográficas do Sistema Central Espanhol, o que indicia a presença de uma via de migração ao longo do Eixo de Culminação Ibérica. De entre estes táxones, existem dois endemismos lusitanos (*Armeria sampaioi* e *Teucrium salviastrum*) e vários exemplos de plantas que interrompem a sua área de ocupação na Serra do Gerês ou na Serra da Estrela não se prolongando a sua distribuição, respetivamente, mais para norte (*Minuartia recurva* subsp. *juresii* e *Scrophularia bourgaeana*) ou ao longo do Sistema Central Ibérico (*Scrophularia herminii* e *Narcissus rupicola*). Os bosques climácicos geresiano-queixenses são os carvalhais supratemperados de *Quercus robur* (*Vaccinio-Quercetum roboris*) e os carvalhais de *Quercus pyrenaica* do *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*. Os primeiros têm uma apetência pelas áreas mais oceânicas e hiper-húmidas cedendo perante o *Holco-Quercetum pyrenaicae* nos biótopos de ombroclima húmido ou mais elevados e continentalizados. Na vegetação também se encontram comunidades típicas como o zimbral *Vaccinio-Juniperetum nani*, o vidoal ombrófilo *Holco mollis-Betuletum celtibericae*, o medronhal reliquial com azereiros *Frangulo alni-Arbutetum unedonis prunetosum lusitanicae* (endémico deste Subsector), o urzal higrófilo *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*, o arrelvado vivaz de solos esqueléticos de cumes graníticos *Minuartio recurvae-Silenetum acutiflorae*, o prado de lima *Agrostio-Arrhenatheretum bulbosi*, as comunidades turfófilas do *Anagallido-Juncion bulbosi*, etc.

Nesta área o clima é mais frio e continentalizado e o período de geadas é mais prolongado que no Miniense. Apesar da precipitação ser elevada e o défice estival de água no solo ser reduzido, como o período favorável ao crescimento das plantas é mais curto, este défice de água no solo tem um impacto muito significativo na vegetação. Por isso, começam a penetrar plantas e algumas comunidades mediterrânicas e submediterrânicas como o urzal-tojal *Ulici minoris-Ericetum umbellatae* - a comunidade mais importante na composição da paisagem do território - o urzal do *Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis* e o giestal *Cytiso striati-Genistetum polygaliphyllae*. Os prados supratemperados de regadio da região (os lameiros ou prados de lima) e os juncais foram descritos respetivamente com os nomes *Anthemido-Cynosuretum cristati* e *Agrostio-Arrhenatheretum* e *Peucedano-Juncetum acutiflori*.

Por sua vez, o Subsetor Miniense, ao qual pertence o Superdistrito Miniense Litoral, encontra-se na parte norocidental do Sector Galaico-Portugês. É um território predominantemente granítico, progressivamente enrugado em direção ao interior. Em termos bioclimáticos é um território temperado hiper-oceânico ou oceânico, posicionado nos andares termotemperado e mesotemperado inferior, de ombroclima húmido a hiper-húmido. São exceção as zonas sumitais das serras do Caramulo e Arada no Superdistrito Miniense-Litoral e os Superdistritos Alvão-Marão e Beiraduriense que se situam num andar supratemperado hiper-húmido. Existem na sua área alguns endemismos cujas populações são exclusivas ou estão em grande parte incluídas neste Subsector: *Armeria pubigera*, *Rhynchosinapis jonhnstonii* (*Coincya monensis* var. *johnstonii*), *Jasione lusitana*, *Narcissus cyclamineus*, *Narcissus portensis*, *Scilla merinoi*, *Silene marizii* e *Ulex micranthus*. Outras espécies de distribuição mais lata têm, em Portugal, a sua máxima expressão neste território: *Carex durieui*, *Carex pilulifera*, *Centaurea limbata* subsp. *limbata*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Salix arenaria*, *Sesamoides canescens* subsp. *suffruticosa*, *Trichomanes speciosum*, *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, *Veronica montana*, etc. Acrescentam-se ainda plantas costeiras e de sapais como: *Anthyllis vulneraria* subsp. *iberica*, *Cochlearia danica*, *Elymus pycnanthus*, *Festuca rubra* subp. *pruinosa*, *Festuca rubra* subp. *litoralis*, *Plantago maritima*, *Scrophularia frutescens*, *Silene littorea*, *Silene uniflora*, *Puccinellia maritima*, entre outras.

A vegetação climácica é constituída pelos carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis* que sobrevivem em pequenas bolsas seriamente ameaçadas. São característicos os giestais do *Ulici latebracteati-Cytisetum striati* e os tojais endémicos do *Ulicetum latebracteato-minoris*, *Erico umbellatae-Ulicetum latebracteati* (Serra de Arga) e *Erico umbellatae-Ulicetum micranthi*. Ocorrem ainda os tojais do *Ulici europaei-Ericetum cinereae* e mais localmente os urzais-tojais do *Ulici minoris-Ericetum umbellatae*. Nos solos com hidromorfismo é comum o urzal higrófilo *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*. Em mosaico com os urzais mesófilos é frequente o arrelvado anual do *Airo praecocis-Sedetum arenarii*. Nas áreas mais secas, em solos graníticos profundos, observam-se orlas arbustivas espinhosas com *Pyrus cordata* (Fra*ngulo alni-Pyretum cordatae*). O *Scrophulario-Alnetum glutinosae* é o amial mais generalizado. As zonas costeiras também têm uma vegetação característica são exemplos: a vegetação dunar atlântica do *Otantho-Ammophiletum* e *Iberidetum procumbentis*; a vegetação de salgados do *Limonio-Juncetum maritimi*, *Puccinellio maritimae-Arthrocnemetum perennis* e *Inulo crithmoidis-Elymetum pycnanthi*; e a vegetação de arribas do *Crithmo-Armerietum pubigerae*, *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* e *Cisto-Ulicetum humilis* (tojal aero-halófilo).

Apesar das dificuldades taxonómicas do *Ulex europaeus* no NW de Portugal, aparentemente, no Superdistrito Miniense litoral, existe uma correlação entre a distribuição do *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* e do *Ulex micranthus* e respetivas comunidades que definiriam este Superdistrito. Na parte mais interior do Superdistrito, à exceção dos vales mais entalhados, aqueles dois tojos são substituídos pelo *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* integrado em duas associações de grande área de ocupação: o *Ulici europaei-Ericetum cinereae* e o *Ulici europaei-Cytisetum striati*. Após a confirmação desta constatação poder-se-á avançar para uma divisão distrital do território baseada neste contraste da paisagem vegetal (distritos Miniense ocidental e oriental).

4.7.2.2.2 Elenco florístico

O elenco florístico para a área de estudo engloba 594 espécies de flora, distribuídas por 93 famílias (**Anexo F.1**). As famílias mais bem representadas na área de estudo são as seguintes: Asteraceae com 75 espécies, Poaceae com 50 espécies e Fabaceae com 42 espécies (Figura 2.8). Aquando dos trabalhos de campo foi possível confirmar a presença na área de estudo de 221 espécies de flora.

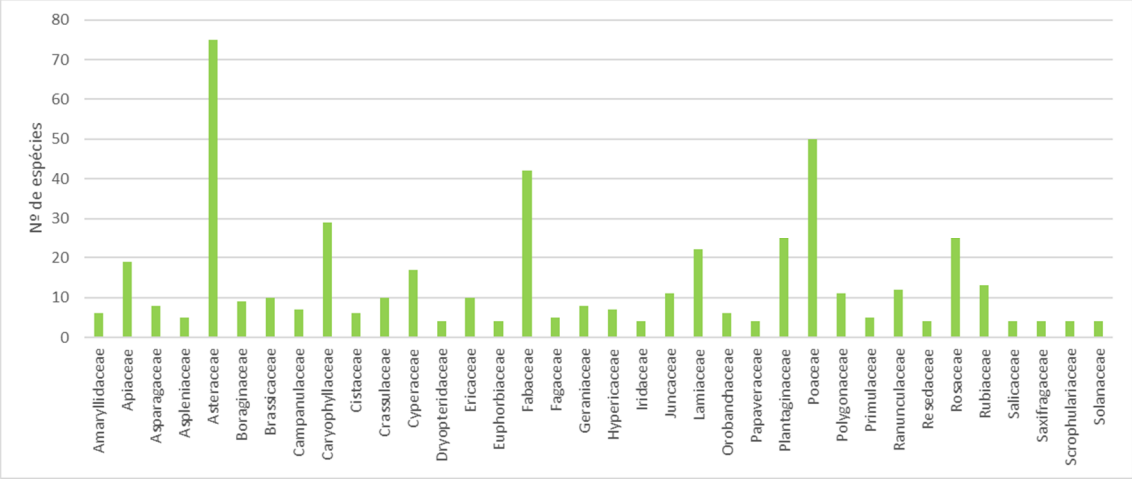


Figura 4.40– Famílias de flora mais bem representadas na área de estudo.

De entre as espécies elencadas para a área de estudo destacam-se 99 espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção), distribuídas por 41 famílias e correspondendo a cerca de 16,7% do elenco florístico. De entre as espécies RELAPE contam-se quatro endemismos lusitanos (*Leucanthemopsis flaveola* subsp. *alpestris, Leucanthemum sylvaticum, Ceratocapnos claviculata* subsp. *picta* e *Galium belizianum*) e 68 endemismos ibéricos. Das espécies RELAPE elencadas cinco estão listadas nos Anexos II e IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro; duas das espécies estão listadas no anexo IV do mesmo decreto-lei (*Narcissus triandrus* e *Iris boissieri*); e outras cinco espécies encontram-se listada no Anexo V do mesmo Decreto-Lei. Duas das espécies RELAPE (sobreiro [*Quercus suber*] e azinheira [*Quercus rotundifolia*]) constam do Decreto-Lei nº 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho. Uma das espécies RELAPE, o azevinho (*Ilex aquifolium*) encontra-se protegido pelo Decreto-Lei nº 423/89, de 4 de dezembro. Das espécies RELAPE elencadas três, da família *Orchidaceae*, estão listadas no Decreto-Lei nº 121/2017, de 20 de setembro e a Portaria n.º 85/2018, de 27 de março que transcrevem a Convenção CITES.

É de referir que 16 das espécies elencadas para a área de estudo se encontram ameaçadas[8] de acordo com a Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carapeto *et al.*, 2020):

- Oito espécies que se encontram classificadas como "Vulneráveis";
- Seis espécies que se encontram classificadas como "Em perigo"; e
- Duas espécies que se encontram classificadas como "Criticamente em perigo".

A presença de 17 espécies RELAPE foi confirmada na área de estudo e, na área de implantação do projeto: campainhas-amarelas (*Narcissus bulbocodium* subsp. *bulbocodium*), narcisos-bravos (*Narcissus triandrus*), azevinho, gilbardeira (*Ruscus aculeatus*), soajos (*Echium lusitanicum*), codesso (*Adenocarpus lainzii*), giesta-branca (*Cytisus multiflorus*), tojo-gadanho-maior (*Genista falcata*), tojeiro-bravo (*Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*), sobreiro, serapião (*Serapias lingua*), samacalo-peludo (*Anarrhinum duriminium*), ansarina-elegante (*Linaria elegans*), esporas-bravas (*Linaria triornithophora*), craveiro-do-monte (*Armeria transmontana*), ranúnculo-serrano (*Ranunculus nigrescens*) e salgueiro-branco *(Salix salviifolia* subsp. *salviifolia*). Na Figura 4.41 estão representadas as localizações das espécies de flora RELAPE. Ressalva-se que no caso do sobreiro estão representadas apenas as manchas destas espécies e não indivíduos isolados presentes ao longo da área de estudo.

8 Consideram-se ameaçadas espécies classificadas como Vulneráveis, Em perigo e Criticamente em Perigo

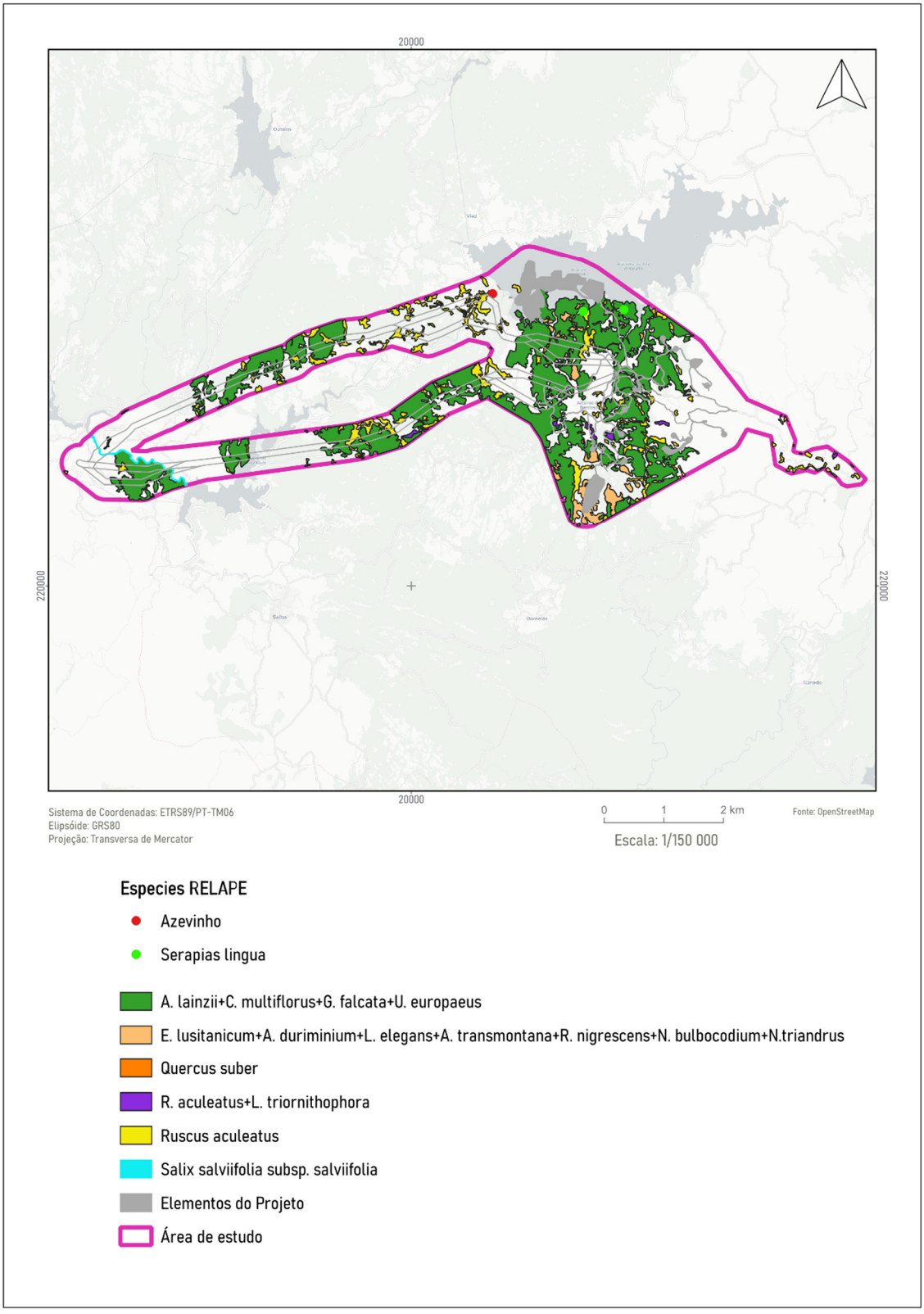


Figura 4.41 – Localização das espécies RELAPE identificadas na área de estudo.

Tabela 4.51 – Espécies RELAPE elencadas para a área de estudo. (Ocorrência: X – potencial, C – confirmada; Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante, EN – Em perigo [Carapeto *et al.*, 2020]).

Família	Espécie	Nome comum	Ocorrência	Endemismo	Legislação	Estatuto de conservação	Habitat	Época de floração
Alismataceae	*Baldellia alpestris*	-	X	Ibérico			Zonas húmidas, incluindo charcos, lagoas, fontes, ribeiros e turfeiras, em locais muito húmidos e sobre substratos ácidos	Mai-Set
Amaryllidaceae	*Allium ericetorum*	Chalotinhas-do-gerês	X			VU	A norte em ambientes rupestres e clareiras de urzais	Jul-Dez
Amaryllidaceae	*Narcissus asturiensis*	Narciso-das-astúrias	X	Ibérico	DL 140/99, de 24 de abril (Anexo II e IV)	NT	Prados naturais, sobretudo cervunais, matos e zonas rochosas em altitude	Fev-Abr; Jun
Amaryllidaceae	*Narcissus bulbocodium subsp. bulbocodium*	Campainhas-amarelas	C		DL 140/99, de 24 de abril (Anexo V)		Ocorre numa grande variedade de habitats, desde prados húmidos, margens de linhas de água, charnecas, clareiras de matos, pinhais	Jan-Mai
Amaryllidaceae	*Narcissus pseudonarcissus subsp. nobilis*	Narciso-trombeta	X	Ibérico	DL 140/99, de 24 de abril (Anexo II e IV)	LC	Em lameiros e outros prados húmidos, embora ocasionalmente também ocorra em matagais e matos húmidos	Fev-Abr
Amaryllidaceae	*Narcissus triandrus*	Narcisos-bravos	C		DL 140/99, de 24 de abril (Anexo IV)	LC	Em prados, clareiras de urzais, giestais, azinhais ou pinhais e em afloramentos rochosos, xistosos ou granítico	Jan-Mai
Apiaceae	*Conopodium majus subsp. marizianum*	Castanha-subterrânea-menor	X	Ibérico			Bosques e matagais em solos graníticos ou xistosos, ou em terrenos abruptos ou pedregosos	Mar-Jul
Apiaceae	*Eryngium duriaei*	Cardo-verde	X	Ibérico		LC	Clareiras de matos, menos frequentemente sob coberto de carvalhais caducifólios abertos, em sítios secos e pedregosos	Jun-Set
Apiaceae	*Ferulago capillaris*	Férula-menor	X	Ibérico			Clareiras de matos de substituição de carvalhais, principalmente de carvalho-negral, bermas de caminho, prados	Mai-Ago
Apiaceae	*Laserpitium eliasii subsp. thalictrifolium*	Salsa-brava-dos-bosques	X	Ibérico			Na orla de bosques caducifólios (carvalhais, freixiais)	Mai-Jul
Apiaceae	*Thapsia minor*	Tápsia-menor	X	Ibérico			Sob coberto de bosques (carvalhais, sobreirais e azinhais) e em matagais esclerófilos.	Abr-Jul
Apocynaceae	*Vincetoxicum hirundinaria*	Erva-contra-veneno	X			VU	Orlas de matas, taludes, rochedos, descampados e margens de ribeiras	Mai-Ago
Aquifoliaceae	*Ilex aquifolium*	Azevinho	C		DL 423/89, 4 de dezembro	LC	Bosques caducifólios (carvalhais) e matagais em regiões montanhosas (raramente forma azevinhais)	Mar-Jul
Asparagaceae	*Hyacinthoides paivae*	Jacinto-do-noroeste	X	Ibérico			Sob coberto de bosques, povoamentos florestais e matagais e também taludes e afloramentos rochosos	Fev-Jun
Asparagaceae	*Ornithogalum concinnum*	Cebolinho-puro	X	Ibérico			Clareiras de giestais e prados anuais em afloramentos rochosos	Jan-Jul
Asparagaceae	*Paradisea lusitanica*	Açucena-portuguesa	X	Ibérico			Em prados húmidos, lameiros e orlas de bosques caducifólios ou ripícolas. Em locais húmidos e de montanha	Mai-Jul
Asparagaceae	*Ruscus aculeatus*	Gilbardeira	C		DL 140/99, de 24 de abril (Anexo V)	LC	Sob coberto de bosques (carvalhais, sobreirais e azinhais) e em matagais esclerófilos.	Jan-Jun; Dez
Asteraceae	*Arnica montana subsp. atlantica*	Arnica	X		DL 140/99, de 24 de abril (Anexo V)	NT	Em prados ou urzais húmidos, orlas de brejos e charcos e clareiras de pinhal	Mai-Ago
Asteraceae	*Carduus carpetanus*	-	X	Ibérico			Incultos e urzais perturbados ou ruderalizados, geralmente acima dos 650-700m de altitude	Mai-Jul
Asteraceae	*Carduus gayanus*	Cardo-do-gerês	X	Ibérico			Urzais e incultos com comunidades ruderais dos pisos montano e subalpino	Mai-Jul
Asteraceae	*Centaurea micrantha*	-	X	Ibérico				Mai-Ago
Asteraceae	*Centaurea nigra subsp. rivularis*	-	X	Ibérico			Prados em várzeas húmidas, margens de linhas de água e bosques caducifólios	Mai-Set
Asteraceae	*Centaurea paniculata subsp. geresensis*	Centáurea-da-estrela	X	Ibérico		LC	Clareiras e orlas de bosques e ervaçais de bermas de caminhos serranos	Abr-Set
Asteraceae	*Hispidella hispanica*	-	X	Ibérico			Prado ralos, em clareiras de giestal, taludes e bermas de caminhos	Abr-Jul
Asteraceae	*Leucanthemopsis flaveola subsp. alpestris*	Malmequer-sulfuroso	X	Lusitano			Clareiras de giestais, prados ralos, bermas de caminhos	Mar-Jul
Asteraceae	*Leucanthemum ircutianum subsp. pseudosylvaticum*	-	X	Ibérico				Mai-Ago
Asteraceae	*Leucanthemum sylvaticum*	-	X	Lusitano				Mar-Ago
Asteraceae	*Picris hieracioides subsp. longifolia*	Raspa-saias-do-norte	X	Ibérico			Sob coberto de carvalhais e bosques, nas suas orlas e em prados frescos	Mai-Dez
Blechnaceae	*Woodwardia radicans*	Feto-do-gerês	X		DL 140/99, de 24 de abril (Anexo II e IV)	VU	Sob coberto de bosques em barrancos, ou na margem de linhas de água. Por vezes em fendas de rochas	Mar-Ago
Boraginaceae	*Echium lusitanicum*	Soajos	C	Ibérico			Prados de montanha e também nas orlas e clareiras de soutos, carvalhais e giestais	Abr-Jul
Boraginaceae	*Echium rosulatum subsp. rosulatum*	Viboreira-das-berlengas	X	Ibérico			Na orla de pinhais, bosques e matagais higrófilos, em comunidades nitrófilas na margem de cursos e outros sítios húmidos	Abr-Set

Família	Espécie	Nome comum	Ocorrência	Endemismo	Legislação	Estatuto de conservação	Habitat	Época de floração
Boraginaceae	*Myosotis stolonifera*	Miosótis-pálido	X	Ibérico			Ripícola	Mai-Ago
Boraginaceae	*Omphalodes nitida*	Miosótis-dos-bosques	X	Ibérico			Em prados nas margens de cursos de água, orlas de bosques ripícolas e taludes húmidos e sombrios	Mar-Ago
Brassicaceae	*Coincya monensis subsp. puberula*	Saramago-de-bico-curvo	X	Ibérico			Em taludes, escarpas e ladeiras rochosas	Mar-Ago
Campanulaceae	*Jasione sessiliflora*	Botão-azul-das-montanhas	X	Ibérico		LC	Fissuras de rochas, valetas arenosas, pastagens	Mai-Ago; Oct
Caryophyllaceae	*Silene acutifolia*	Silene-fétida	X	Ibérico			Comunidades rupícolas em fendas de rochas e cascalheiras	Abr-Ago
Caryophyllaceae	*Silene marizii*	Silene-de-mariz	X	Ibérico		LC	Escarpas, fendas e plataformas terrosas de afloramentos rochosos de granito, taludes pedregosos	Jan-Jul
Cistaceae	*Tuberaria globulariifolia var. globulariifolia*	Alcar-do-gerês	X	Ibérico			Clareiras de matos, bosques, taludes e rochedos	Abr-Ago
Crassulaceae	*Sedum arenarium*	-	X	Ibérico			Pastagens sobre areias ácidas, fendas de rochas e taludes em substratos rochosos, gravilhoso em pequenas e médias altitudes	Mar-Jul
Crassulaceae	*Sedum pruinatum*	-	X	Ibérico			Habitats rochosos, areias, em substrato granítico ou xistoso, sempre em ambientes muito secos	Mai-Ago
Cyperaceae	*Carex elata subsp. reuteriana*	Carriço-dos-rios	X	Ibérico			Margens e leitos de cursos de água permanentes, nomeadamente rochosos ou pedregosos	Fev-Jul
Cyperaceae	*Eriophorum angustifolium*	Junça-do-algodão	X			VU	Turfeiras e depressões húmidas com solos higroturfosos	Mai-Jun; Set
Cyperaceae	*Trichophorum cespitosum*	-	X			EN	Turfeiras e margens de cursos de água de montanha	Mai-Jun; Set-Out
Dipsacaceae	*Knautia nevadensis var. nevadensis*	Escabiosa-dos-bosques	X			VU	Prados húmidos e bosques ribeirinhos, em zonas montanhosas	Mai-Set
Fabaceae	*Adenocarpus lainzii*	Codesso	C	Ibérico			Matos em terrenos desflorestados, baldios, taludes, campos agrícolas incultos e bermas de caminhos	Mai-Ago
Fabaceae	*Cytisus multiflorus*	Giesta-branca	C	Ibérico			Dominante em giestais, ou como acompanhante em outros tipos de matagais ou orlas de matas. Espécie colonizadora em pousios, incultos, bermas de caminhos	Fev-Jun
Fabaceae	*Echinospartum ibericum*	Caldoneira	X	Ibérico			Piornais e outros matagais espinhosos em zonas montanhosas	Mai-Jul
Fabaceae	*Genista falcata*	Tojo-gadanho-maior	C	Ibérico			Matos e matagais na orla de bosques (sobreirais, castanhais, carvalhais) e povoamentos florestais abertos	Fev-Jul
Fabaceae	*Genista micrantha*	Aliaga-de-flor-pequena	X	Ibérico			Prados húmidos e urzais de montanha	Mai-Ago
Fabaceae	*Lotus corniculatus subsp. carpetanus*	Cornichão-comum	X	Ibérico			Pastagens, clareiras de matos, bermas de caminhos	Mar-Set
Fabaceae	*Lupinus gredensis*	Tremoceiro-bravo	X	Ibérico			Campos agrícolas incultos, pousios, matos degradados, bermas de estrada	Abr-Jul
Fabaceae	*Ulex europaeus subsp. latebracteatus*	Tojeiro-bravo	C	Ibérico			Charnecas (tojais, urzais) e orlas de bosques e pinhais. Também em locais perturbados como taludes de estrada e campos agrícolas abandonados	Jan-Jun
Fabaceae	*Vicia orobus*	Ervilhaca-do-prado	X			VU	Orlas e clareiras de bosques caducifólios (carvalhais de Quercus pyrenaica), em cotas altas	Mai-Jun
Fagaceae	*Quercus rotundifolia*	Azinheira	X		DL 169/2001, de 25 de maio		Em bosques e matagais perenifólios, frequentemente como dominante (azinhais)	Fev-Mai
Fagaceae	*Quercus suber*	Sobreiro	C		DL 169/2001, de 25 de maio		Dominante em sobreirais e montados de sobro, mas também acompanhante noutros tipos de bosques e matas	Abr-Jul
Geraniaceae	*Geranium pyrenaicum subsp. lusitanicum*	Gerânio-de-folha-grande	X	Ibérico			Prados de altitude, taludes, bermas de caminhos, baldios, campos agrícolas e também sob coberto de bosques ripícolas e diversos tipos de bosques caducifólios	Abr-Set
Hypericaceae	*Hypericum linariifolium var. parviflorum*	Hipericão-estriado	X	Ibérico			Clareiras de matos (urzais-tojais, giestais)	Abr-Ago
Iridaceae	*Iris boissieri*	Lírio-do-gerês	X	Ibérico	DL 140/99, de 24 de abril (Anexo IV)	NT	Fendas de rochas e incultos em solos pedregosos e ácidos, de montanha.	Mai-Jul
Juncaceae	*Luzula lactea*	-	X	Ibérico			Clareiras de matos e bosques, baldios	Mai-Ago
Juncaceae	*Luzula sylvatica subsp. henriquesii*	Lúzula	X	Ibérico			Sob coberto de bosques caducifólios (carvalhais, pinhais, bidoais) ou arrelvados húmidos na margem ou perto de linhas de água corrente	Mar-Jul
Liliaceae	*Lilium martagon*	Martagão	X			VU	Sob coberto de bosques caducifólios (carvalhais), e também em clareiras e orlas de matagais	Jun-Ago
Lycopodiaceae	*Lycopodiella inundata*	Licopódio-dos-brejos	X		DL 140/99, de 24 de abril (Anexo V)	EN	Espécie pioneira de turfeiras, matos e prados higrófilos. Em locais temporariamente encharcados	Jun-Jul
Menyanthaceae	*Menyanthes trifoliata*	Fava-de-água	X			EN	Lagoas pouco profundas, turfeiras ácidas e outros sítios encharcados	Mai-Ago

Família	Espécie	Nome comum	Ocorrência	Endemismo	Legislação	Estatuto de conservação	Habitat	Época de floração
Orchidaceae	*Dactylorhiza maculata*	Satirião-macho	X		DL 121/2017, de 20 de setembro		Prados húmidos, lameiros, turfeiras, urzais higrófilos, margens de linhas de água	Mar-Ago
Orchidaceae	*Serapias cordigera subsp. cordigera*	Erva-língua-maior	X		DL 121/2017, de 20 de setembro		Prados, clareiras de bosques e matos, pastagens, hortas	Mar-Jun
Orchidaceae	*Serapias lingua*	Serapião	C		DL 121/2017, de 20 de setembro		Prados e clareiras de matos, indiferente ao substrato	Mar-Jun
Papaveraceae	*Ceratocapnos claviculata subsp. picta*	Fumária-bonita	X	Lusitano		LC	Sebes, bosques e orlas de matagais. Preferentemente em locais sombrios	Fev-Ago
Pinaceae	*Pinus sylvestris*	Pinheiro-silvestre	X			EN	Em pinhais e povoamentos florestais, em solos ácidos de montanha	Mar
Plantaginaceae	*Anarrhinum duriminium*	Samacalo-peludo	C	Ibérico			Sítios secos e expostos, em afloramentos rochosos, taludes, fragas, principalmente em granitos e quartzitos	Abr-Jul
Plantaginaceae	*Linaria elegans*	Ansarina-elegante	C	Ibérico			Prados anuais em clareiras de matos e bosques	Mar-Ago
Plantaginaceae	*Linaria saxatilis*	Linária-das-rochas	X	Ibérico			Em fendas e na base de afloramentos rochosos, prados em locais secos	Mar-Set
Plantaginaceae	*Linaria triornithophora*	Esporas-bravas	C	Ibérico			Na orla de matagais, bosques caducifólios (carvalhais), sebes	Abr-Set
Plantaginaceae	*Veronica micrantha*	Verónica-dos-arroios	X	Ibérico	DL 140/99, de 24 de abril (Anexo II e IV)	NT	Clareiras e orlas de bosques caducifólios (carvalhais de Q. pyrenaica) e menos frequentemente em carvalhais marcescentes (Q. faginea), soutos e outras matas	Mai-Ago
Plumbaginaceae	*Armeria humilis subsp. odorata*	Arméria-miúda	X	Ibérico		LC	Prados ralos sobre solos arenosos silíciosos de origem granítica	Abr-Jul
Plumbaginaceae	*Armeria transmontana*	Craveiro-do-monte	C	Ibérico			Prados e clareiras de matos abertos	Mar-Ago
Poaceae	*Anthoxanthum amarum*	Feno-de-cheiro-amargoso	X	Ibérico			Sítios frescos, como bosques caducifólios, matos e prados higrofílicos, nas proximidades de cursos de água	Mar-Jul
Poaceae	*Festuca elegans*	Laborinho-elegante	X		DL 140/99, de 24 de abril (Anexo II e IV)	LC	Orlas e clareiras de bosques caducifólios. Também coloniza taludes de caminhos e afloramentos rochosos, em ambiente florestal.	Mai-Ago
Poaceae	*Festuca rothmaleri*	-	X	Ibérico			Relvados húmidos	Jun-Jul
Poaceae	*Holcus gayanus*	Erva-molar-serrana	X	Ibérico			Prados anuais em solos pedregosos e rochedos, em zonas de montanha	Mai-Jul
Polygonaceae	*Polygonum bistorta subsp. bistorta*	Bistorta	X			CR	Prados húmidos e lameiros	Jun-Jul
Ranunculaceae	*Anemone trifolia subsp. albida*	Anémona-dos-bosques	X	Ibérico			Prados e orlas de matagais ou bosques de carvalhos	Jan-Abr
Ranunculaceae	*Aquilegia vulgaris subsp. dichroa*	Aquilégia	X	Ibérico			Orlas de matas caducifólias e outros lugares sombrios e húmidos	Mar-Jul
Ranunculaceae	*Ranunculus bupleuroides*	Ranúnculo-folha-de-bupleuro	X	Ibérico			Prados secos, clareiras de pinhal e matagais abertos	Mar-Jun
Ranunculaceae	*Ranunculus nigrescens*	Ranúnculo-serrano	C	Ibérico			Clareiras de urzais e pinhais	Mar-Jul
Rosaceae	*Rubus galloecicus*	-	X	Ibérico				Abr-Ago
Rosaceae	*Rubus henriquesii*	Silva-de-henriques	X	Ibérico			Matos, Matagais, Ruderal e Ripícola	Jun-Jul
Rosaceae	*Rubus lainzii*	Silva-de-lainz	X	Ibérico			Orlas de bosques e matagais, frequentemente próximo de cursos de água	Mai-Jul
Rosaceae	*Rubus peratticus*	-	X	Ibérico			Bordaduras de campos e caminhos, carvalhais. Em áreas húmidas e siliciosas	Jul-Ago
Rosaceae	*Sorbus aria*	Sorveira-branca	X			CR	Orlas de bosques caducifólios e pinhais, raramente azinhais. Geralmente em locais de montanha	Jul; Set-Out
Rosaceae	*Sorbus torminalis*	Mostajeiro-das-cólicas	X			VU	Bosques caducifólios, principalmente carvalhais de Quercus pyrenaica, raramente matagais e pinhais. Em zonas de montanha.	Mai-Jul
Rubiaceae	*Galium belizianum*	Erva-coalheira-do-gerês	X	Lusitano		NT	Comunidades herbáceas instaladas em linhas de escorrência e outros locais algo húmidos	Mai-Jul
Rubiaceae	*Galium broterianum*	-	X	Ibérico			Comunidades herbáceas sob coberto de bosques ripícolas, frequentemente ameais.Em locais sombrios e perto de cursos de água.	Mai-Set

Família	Espécie	Nome comum	Ocorrência	Endemismo	Legislação	Estatuto de conservação	Habitat	Época de floração
Rubiaceae	*Galium papillosum subsp. helodes*	-	X	Ibérico				Abr-Jul
Salicaceae	*Salix salviifolia subsp. salviifolia*	Salgueiro-branco	C	Ibérico				Fev-Mai
Saxifragaceae	*Saxifraga lepismigena*	Saxífraga-atlântica	X	Ibérico			Comunidades herbáceas em taludes e rochas ressumantes, margens de cursos de água, turfeiras e outros locais húmidos ou encharcados	Mar-Ago
Scrophulariaceae	*Scrophularia herminii*	Chupadeira	X	Ibérico	DL 140/99, de 24 de abril (Anexo V)	LC	Zonas rochosas de altitude, margens de linhas de água, muros	Abr-Out
Taxaceae	*Taxus baccata*	Teixo	X			EN	Bosques mistos em zonas montanhosas. Em vales profundos, barrancos e encostas íngremes, geralmente próximo de linhas de água	Jul; Set
Valerianaceae	*Valeriana officinalis subsp. officinalis*	Erva-dos-gatos	X			EN	Prados e pastagens húmidas, orlas e clareiras de bosques, barrancos e margens de cursos de água	Jun-Ago
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus lusitanicus var. ovoideus*	Abrótea-lusitana	X	Ibérico			Nas orlas e sob coberto de bosques (carvalhais, castinçais, pinhais, sobreirais, eucaliptais) e em urzais-tojais	Fev-Jun

Encontram-se elencadas para a área de estudo 28 espécies exóticas, que correspondem a cerca de 4,7% das espécies elencadas para a área de estudo. A presença de oito espécies exóticas foi confirmada em campo.

De entre as espécies exóticas elencadas para a área de estudo contam-se 12 espécies com caráter invasor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho. A presença de duas espécies exóticas invasoras foi confirmada em campo: austrália (*Acacia melanoxylon*) e mimosa (*Acacia dealbata*) (Figura 4.42).

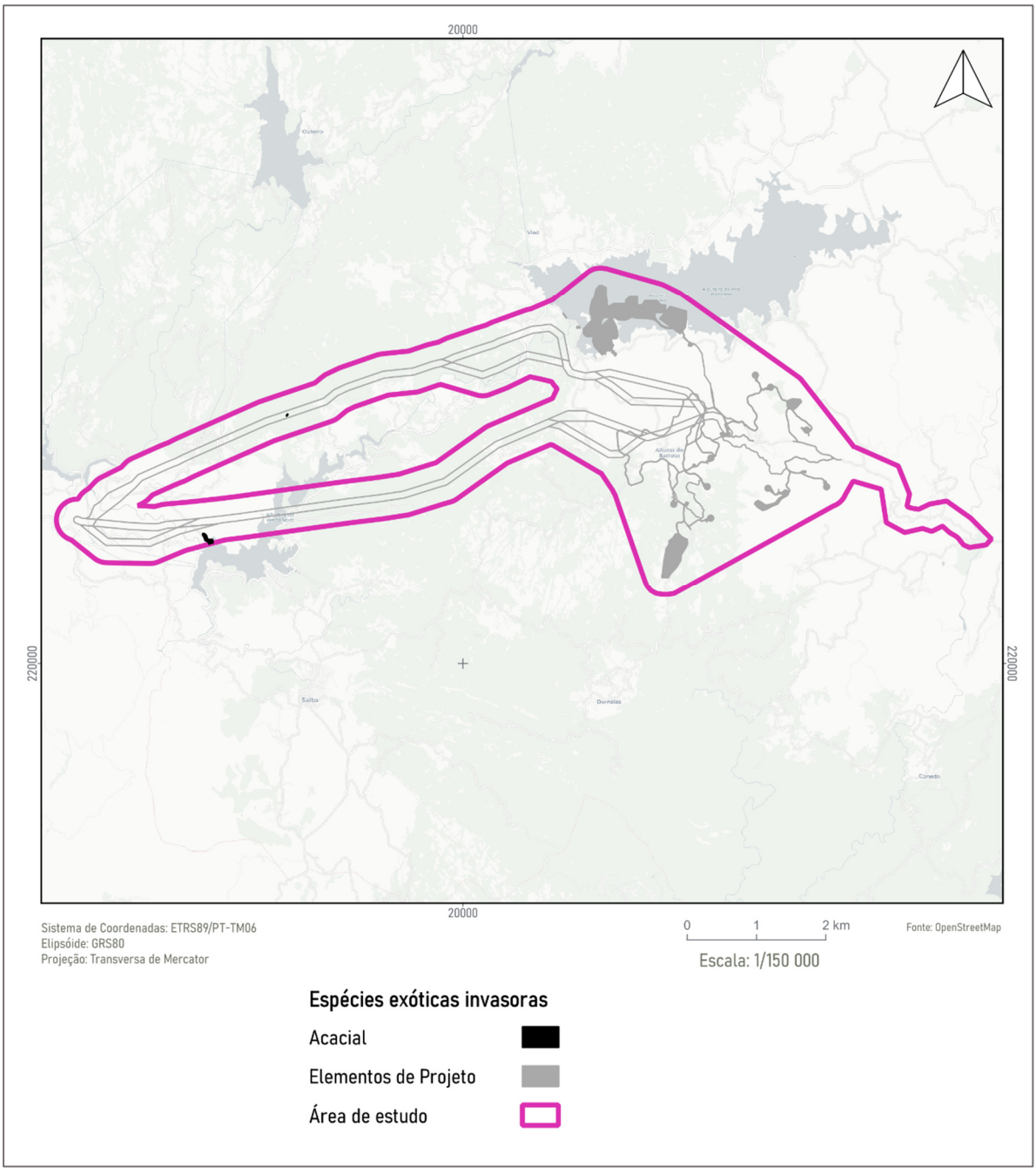


Figura 4.42 – Localização das espécies exóticas invasoras identificadas na área de estudo.

Tabela 4.3 – Espécies de flora exóticas elencadas para as áreas de estudo. Ocorrência: (X – potencial, C – confirmada).

Família	Espécie	Ocorrência	Invasora
Amaranthaceae	*Amaranthus deflexus*	X	X
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	X	X
Apocynaceae	*Vinca major subsp. major*	C	
Asteraceae	*Aster squamatus*	X	X
Asteraceae	*Bidens frondosa*	X	X
Asteraceae	*Chamomilla suaveolens*	X	
Asteraceae	*Erigeron karvinskianus*	X	X
Asteraceae	*Galinsoga parviflora*	X	X
Asteraceae	*Gamochaeta calviceps*	X	
Asteraceae	*Tanacetum parthenium*	X	
Brassicaceae	*Lunaria annua*	X	
Commelinaceae	*Tradescantia fluminensis*	X	X
Cupressaceae	*Cryptomeria japonica*	C	
Cyperaceae	*Cyperus eragrostis*	C	
Euphorbiaceae	*Chamaesyce maculata*	X	
Fabaceae	*Acacia dealbata*	C	X
Fabaceae	*Acacia melanoxylon*	C	X
Fabaceae	*Gleditsia triacanthos*	X	X
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	C	
Phytolaccaceae	*Phytolacca americana*	X	X
Pinaceae	*Pinus radiata*	C	
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	X	Exótica
Poaceae	*Echinochloa crus-galli*	X	Exótica
Polygonaceae	*Reynoutria japonica*	X	Exótica
Salicaceae	*Populus nigra*	X	Exótica
Solanaceae	*Datura stramonium*	X	I
Solanaceae	*Solanum chenopodioides*	C	Exótica
Ulmaceae	*Ulmus glabra*	X	Exótica

4.7.2.3 Fauna

4.7.2.3.1 Ictiofauna

O elenco faunístico relativo aos peixes elencado para as áreas em estudo engloba um total de 18 espécies (**Anexo F.2**), distribuídas por 8 famílias, sendo a família *Leuciscidae* a mais numerosa, com 6 espécies. Não foram efetuados trabalhos de campo direcionados para este grupo faunístico.

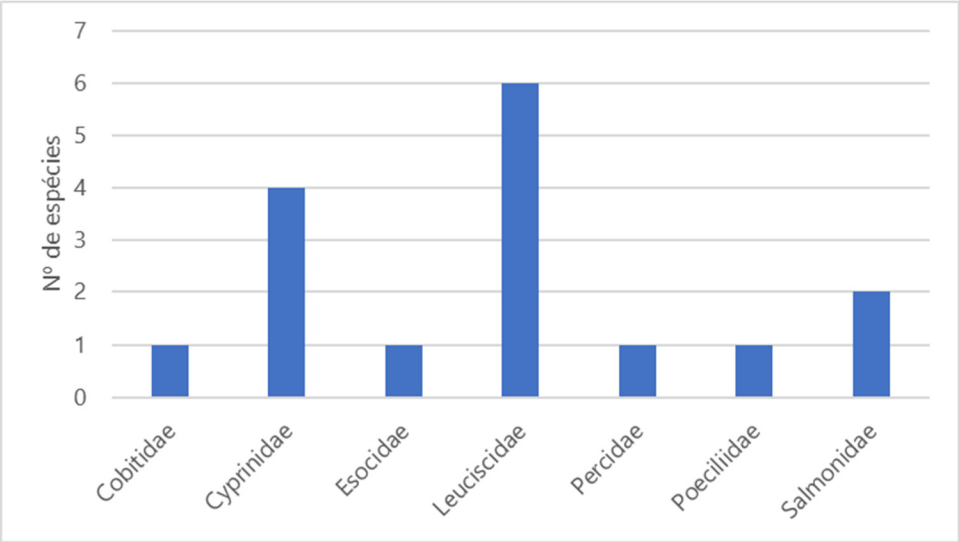


Figura 4.43 – Famílias de peixes representadas no elenco específico da área de estudo.

De entre as espécies elencadas conta-se um endemismo lusitano, o ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*), e quatro endemismos ibéricos. É ainda de referir que 11 das espécies de peixes de água doce elencadas para a área de estudo são exóticas.

A maioria das espécies obtidas apresenta estatuto de conservação "Pouco Preocupante", no entanto, duas das espécies têm estatuto de conservação desfavorável: truta-marisca (*Salmo truta*) (ecótipo migrador) está classificada como "Criticamente Em Perigo", e verdemã-do-norte (*Cobitis calderoni*) classificado como "Em perigo" (Magalhães et al., 2023).

Três das espécies elencadas encontram-se abrangidas pelo Anexo III da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio. Ainda, outras cinco espécies estão listadas nos Anexos B-II do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e uma espécie está listada nos Anexos B-V do mesmo decreto-Lei (Barbo-comum [*Barbus bocagei*]).

4.7.2.3.2 Herpetofauna

Para a área de estudo foram elencadas 12 espécies de anfíbios (**Anexo F.2**), pertencentes a cinco famílias, sendo Salamandridae a família mais representativa com cinco espécies. Durante os trabalhos de campo foram observadas duas espécies de anfíbios: rã-verde (*Pelophylax perezi*) e sapo-comum (*Bufo bufo*).

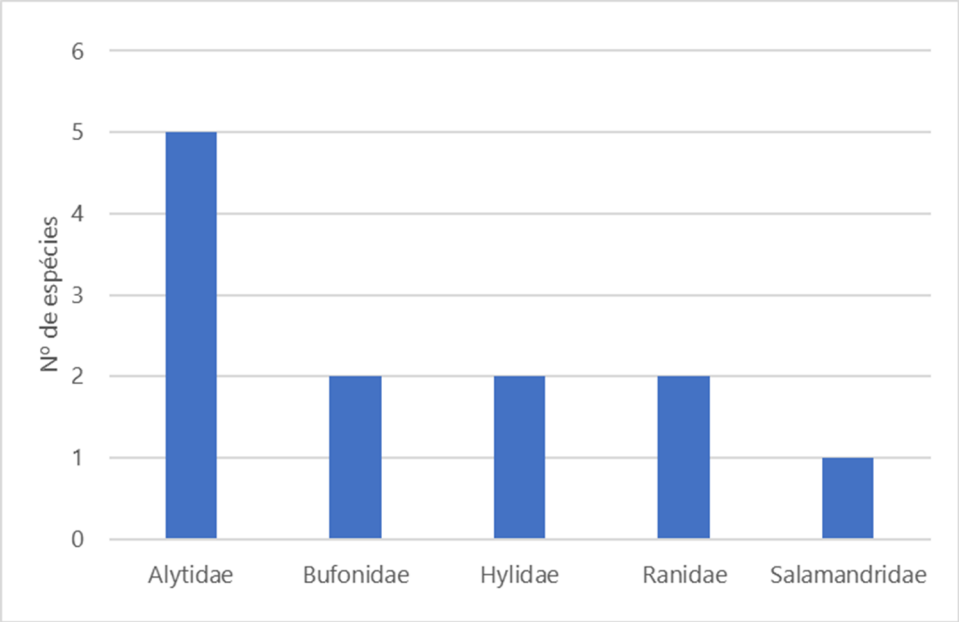


Figura 4.44– Famílias de anfíbios representadas no elenco específico da área de estudo.

De entre as espécies de anfíbios elencadas para a área de estudo encontram-se quatro endemismos ibéricos, nomeadamente, a rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*), o tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*), a rã-ibérica (*Rana iberica*) e a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*). A maioria das espécies elencadas não se encontra ameaçada, apresentando estatuto "Pouco Preocupante", de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006). Contudo, a salamandra-lusitânica e o tritão-palmado (*Lissotriton helveticus*) encontram-se ameaçados, estando classificados com o estatuto "Vulnerável". A rã-de-focinho-pontiagudo está classificada como "Quase ameaçada".

Na área de estudo seis das espécies de anfíbios elencadas estão incluídas no Anexo II da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio, retificada pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro, e outras seis espécies estão incluídas no Anexo III da mesma convenção. Das espécies elencadas, duas estão listadas no Anexo B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (rã-de-focinho-pontiagudo e salamandra-lusitânica); cinco espécies incluem-se nos Anexos B-IV do mesmo Decreto-Lei, e uma espécie está listada no Anexo V do mesmo Decreto-Lei (rã-verde) (Anexo I).

Relativamente aos répteis, foram elencadas 19 espécies de répteis (**Anexo F.2**), distribuídas por dez famílias, sendo Lacertidae a mais representativa com cinco espécies. Aquando dos trabalhos de campo foi confirmada a presença de três espécies de répteis: lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), sardão (*Timon lepidus*) e cobra-de-água-de-colar (*Natrix natrix*).

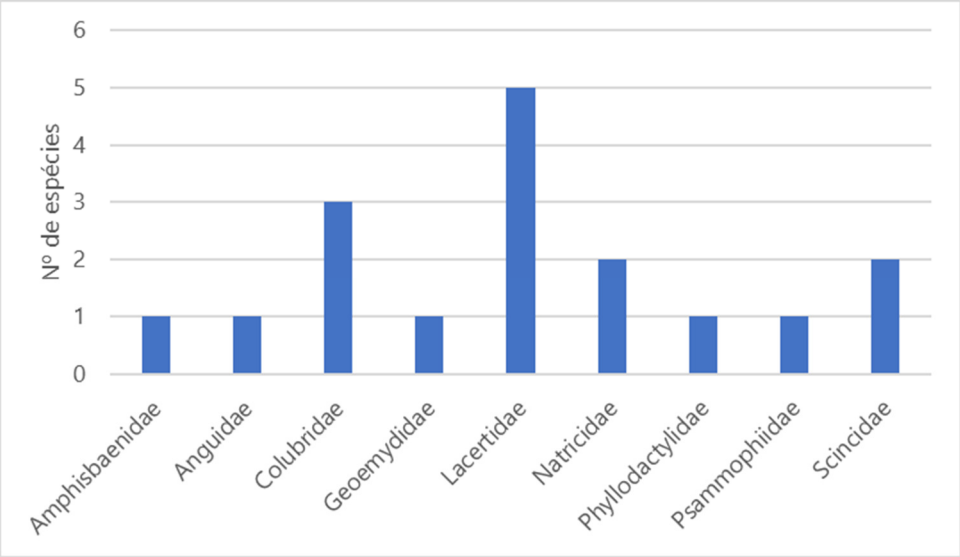


Figura 4.45– Famílias de répteis representadas no elenco específico da área de estudo.

Das espécies elencadas, três são endemismos ibéricos: lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), lagartixa-de-Bocage (*Podarcis bocagei*) e cobra-de-pernas-pentadáctila (*Chalcides bedriagai*).

No que diz respeito ao estatuto de conservação dos répteis, quase todas as espécies elencadas estão classificadas com o estatuto "Pouco preocupante", com exceção da cobra-lisa-europeia (*Coronella austriaca*) e da víbora-cornuda (*Vipera latastei*), que apresentam estatuto "Vulnerável" e da víbora-de-Seoane (*Vipera seoanei*), com estatuto "Em perigo", de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2006).

Das espécies elencadas para a área de estudo, 6 encontram-se listadas no Anexo II da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio, retificada pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro, e 13 espécies incluem-se no Anexo III da mesma convenção. Duas das espécies elencadas estão incluídas nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (lagarto-de-água e cágado-mediterrânico) e quatro nos Anexos B-IV do mesmo Decreto-Lei (cobra-lisa-europeia, lagartixa-ibérica e víbora-de-Seoane) (**Anexo F.2**).

4.7.2.3.3 Mamofauna

O elenco faunístico para as áreas em estudo engloba um total de 45 espécies de mamíferos (**Anexo F.2**), distribuídas por 18 famílias, sendo a família mais bem representada Vespertilionidae, com 13 espécies. No âmbito do trabalho de campo desenvolvido foi confirmada a presença de: corço (*Capreolus capreolus*), coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), javali (*Sus scrofa*) raposa (*Vulpes vulpes*), c.

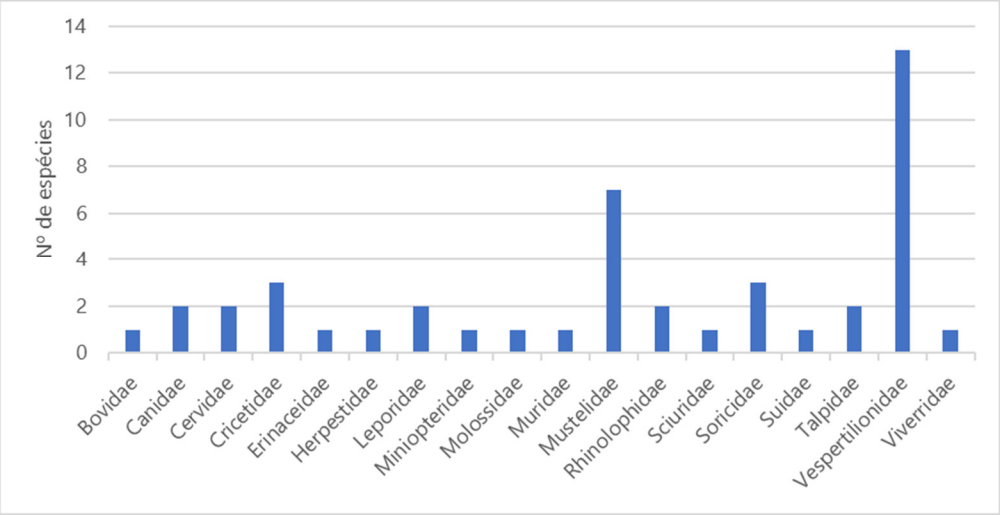


Figura 4.46 – Famílias de mamíferos representadas no elenco específico da área de estudo.

De entre as espécies elencadas para a área de estudo destacam-se seis endemismos ibéricos: a cabra-montês (*Capra pyrenaica*), a lebre (*Lepus granatensis*), o rato-cego (*Microtus lusitanicus*), o musaranho-de-água (*Neomys anomalus*), o musaranho-de-dentes-vermelhos (*Sorex granarius*) e a toupeira (*Talpa occidentalis)*. A maioria das espécies elencadas para a área de estudo encontra-se classificada com o estatuto "Pouco preocupante", contudo, destacam-se 11 com estatuto de conservação desfavorável, segundo Mathias *et al.* (2023):

- o morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*) classificado como "Criticamente Em Perigo";
- o lobo (*Canis lupus*), a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) e o toirão, classificados como "Em Perigo";
- o morcego-de-franja do Sul (*Myotis escalerai*), a lebre, o coelho-bravo, a rata-de-água (*Arvicola sapidus*), a marta (*Martes martes*), o musaranho-de-água e o musaranho-de-dentes-vermelhos classificados como "Vulnerável".

Importa ainda referir que 20 das espécies elencadas se encontram abrangidas pelo Anexo II da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio, e 16 espécies estão ainda incluídas no Anexo III da mesma Convenção. Existem ainda 17 espécies de morcegos elencadas para a área de estudo que estão listadas no Anexo II da Convenção de Bona, transposta pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro.

Oito das espécies elencadas estão listadas, simultaneamente, nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro; 12 espécies encontram-se listadas apenas no Anexo B-IV; cinco espécies encontram-se listadas apenas no Anexo B-V, e uma outra espécie encontra-se, simultaneamente, listada nos Anexos B-V e D do mesmo Decreto-Lei (sacarrabos [*Herpestes ichneumon*]). No que se refere à Convenção CITES, uma das espécies encontra-se listada no Anexo A-I desta convenção (lontra [*Lutra lutra*]), uma no Anexo A-II (lobo [*Canis lupus*]) e outra espécie no Anexo D do mesmo Decreto-Lei (raposa).

Lobo-ibérico

A área em estudo sobrepõe-se na zona sudeste com o núcleo da alcateia do Barroso e, no seu extremo oeste, com o núcleo da alcateia da Cabreira. Atendendo à localização dos elementos de Projeto verifica-se que, apenas os corredores alternativos em avaliação para a Linha Elétrica, a 60kV, se sobrepõem com estas alcateias (Figura 4.47).

Na envolvente são ainda conhecidas outras alcateias, nomeadamente as alcateias de Cabril (a noroeste da área em estudo), Nariz do Mundo (a sul da alcateia do Barroso), Leiranco (este da área em estudo), Pitões e Larouco (ambas a norte da área de estudo) (Figura 4.47). Esta zona geográfica onde a área de estudo se insere representa uma das regiões de Portugal com maior estabilidade na população de lobo.

A alcateia do Barroso que tem vindo a ser monitorizada quase ininterruptamente desde 2008; inicialmente ao abrigo da construção do Parque Eólico do Barroso II (Ferrão da Costa, 2013) e do seu sobreequipamento (Ferrão da Costa, 2019), no âmbito do Parque Eólico de Montalegre (Bioinsight, 2019), Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Tâmega (Biosfera, 2019) e no âmbito da Ampliação das Minas do Barroso (cE3C, 2021).

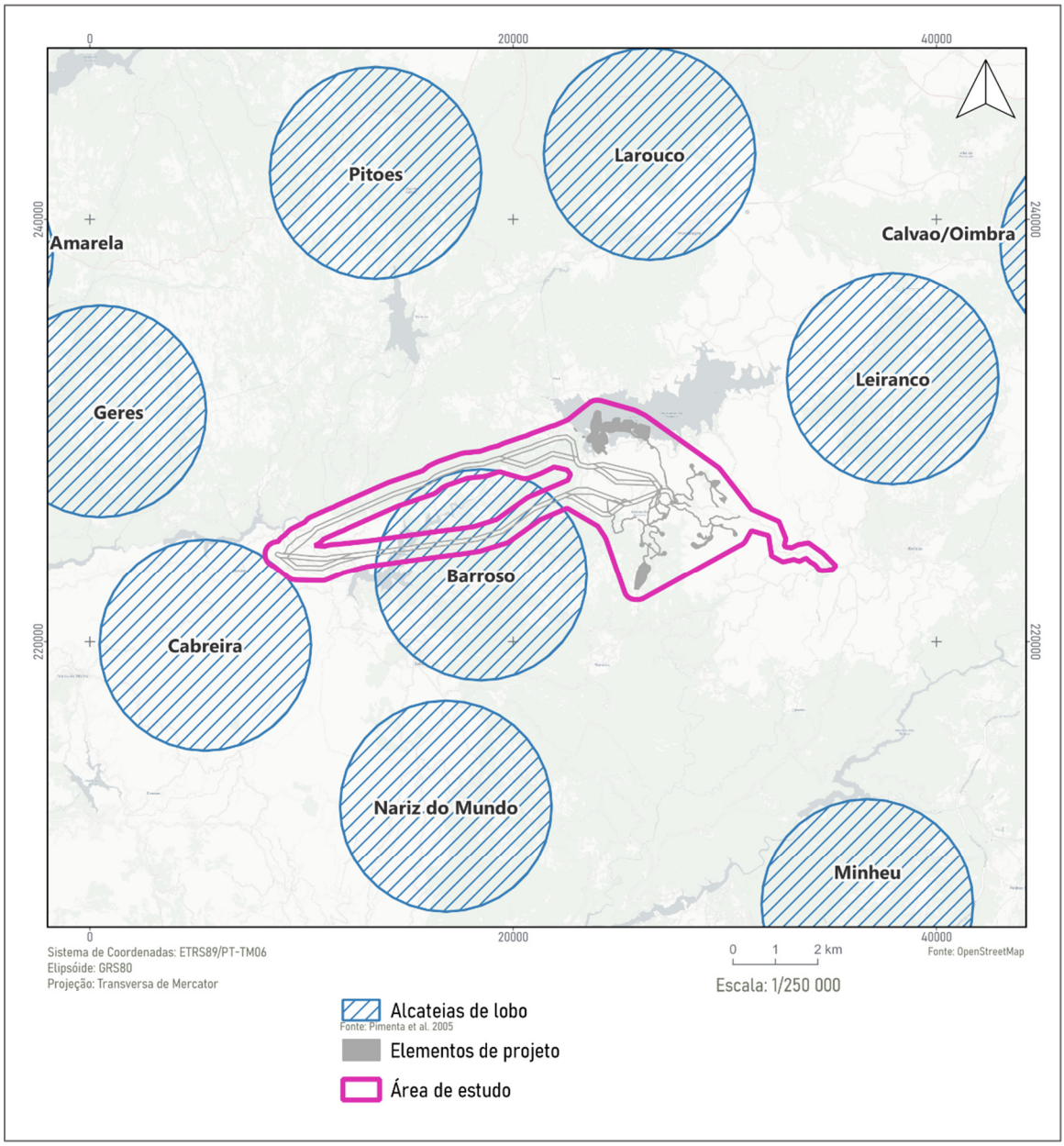


Figura 4.47 – Alcateias de lobo existentes na área de estudo e sua envolvente. (Fonte: Pimenta *et al.*, 2005)

Para o lobo, tal como referido anteriormente, foi desenvolvida uma monitorização durante um ciclo anual, para estabelecimento da situação de referência, decorrida entre agosto 2022 e julho de 2023 (Bioinsight & Ecoa, 2024). No total, foram observados no terreno 343 potenciais indícios da presença de lobo, dos quais 327 foram dejetos e os restantes correspondem a pegadas/rastos ou a ossadas/carcaças. Dos 327 dejetos observados no terreno, 145 foram recolhidos para análises genéticas, uma vez que os restantes já não apresentavam à partida características para uma extração de ADN com sucesso. Dos 145 dejetos analisados laboratorialmente, foi possível confirmar 46 como sendo de lobo, dos quais 39 foi possível chegar ao perfil genético do indivíduo.

Relativamente à armadilhagem fotográfica, foram obtidos 212 eventos independentes com registos fotográficos de lobo, aos quais se juntam 423 de javali e 334 de corço, ambas presas preferenciais da espécie.

Fotografia 4.27 – Exemplos de registos fotográficos de lobo obtidos na área de estudo (adaptado de Bioinsight & Ecoa, 2024).

Foram ainda realizadas 14 estações de escuta durante a época de reprodução de 2022, das quais 4 obtiveram resultados positivos e a confirmação da presença de lobo.

Assim, e conjugando os dados obtidos através das diversas metodologias, foi possível confirmar a presença de lobo em 19 das 21 quadrículas que compõem a área de estudo (90,5%), não tendo sido detetada a presença da espécie em 2 das quadrículas (9,5%) (Figura 4.48).

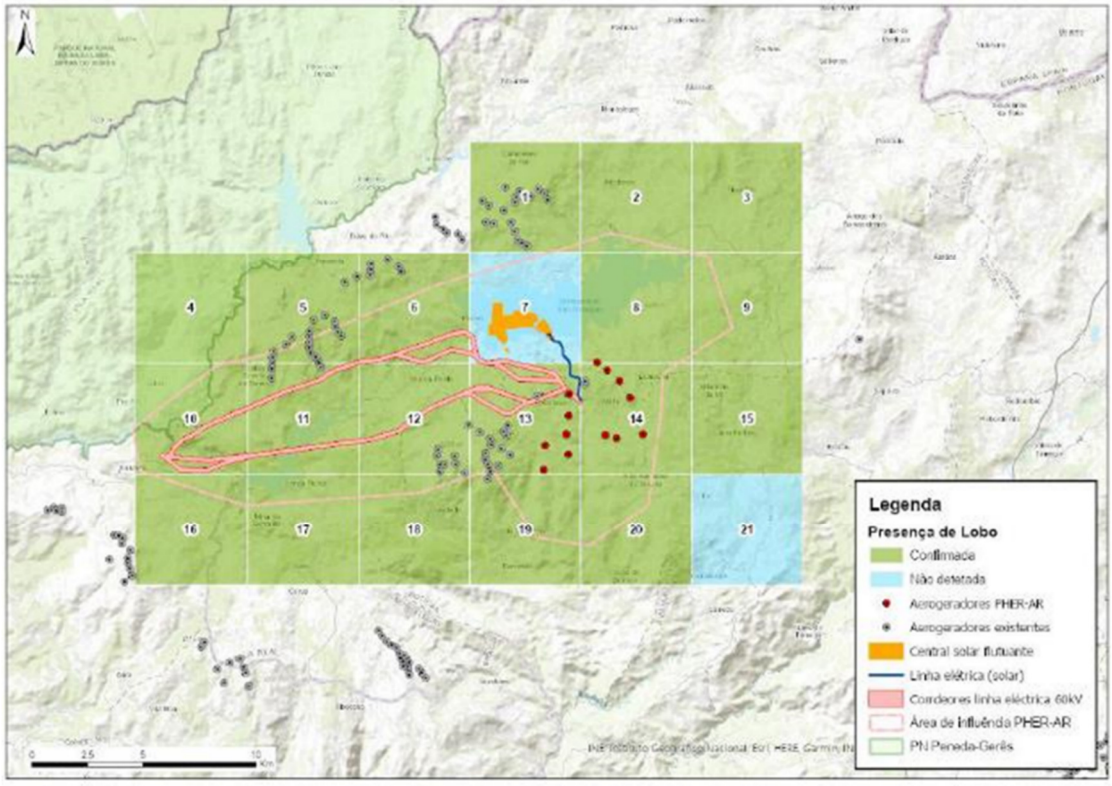


Figura 4.48 – Zonas de presença de lobo na área de estudo, entre agosto de 2022 e julho de 2023 (adaptado de Bioinsight & Ecoa, 2024).

Com recurso à armadilhagem fotográfica foi possível confirmar a presença de várias espécies de mamíferos de médio porte que partilham o território com o lobo e que podem fazer parte da sua dieta, dado o carácter generalista deste predador. Das 10 espécies silvestres identificadas, importa referir o corço e o javali pela sua preponderância na dieta do lobo nas zonas onde ocorrem em conjunto (Figueiredo *et al*., 2020). Estas duas espécies tiveram uma ampla distribuição pela área de estudo, com uma abrangência maior para o javali, a qual também se traduziu num maior número de registos obtidos (423 registos de javali *vs* 334 registos de corço). Importa ainda referir, que em termos de animais domésticos pastoreados em regime extensivo (presas preferenciais do lobo em regiões com baixas densidades de presas silvestres e que na região do Barroso podem constituir mais de 75% da dieta desta espécie [Álvares, 2011]), foi registada a presença de caprinos, bovinos e equinos da raça garrana.

Através dos dados obtidos, foi obtido um modelo para as previsões espaciais de densidade da espécie. Os resultados espaciais espelhados na figura seguinte correspondem a valores de densidade de lobos por pixel de 1x1km. Uma vez que os valores de densidade obtidos correspondem à probabilidade dos centros de atividade anuais dos indivíduos, este valor pode ser comparado a um uso do espaço anual (Figura 4.49).

De acordo com o modelo de SCR (Spatial capture-recapture) utilizado para a análise do uso do espaço, foi igualmente possível fazer uma estimativa de densidade e abundância de lobo na área de estudo utilizando os dados dos perfis genéticos individuais obtidos através dos dejetos.

A realização espacial dessa estimativa corresponde a um valor de 4,20 lobos por 100 km^2 na área de estudo. Para a totalidade da área de estudo (retirando a área das albufeiras), a estimativa global é a presença potencial, em média, de cerca de 21,67 lobos (IC 12.36 – 37.97) cujos territórios, totais ou parciais, se sobrepuseram com esta região.

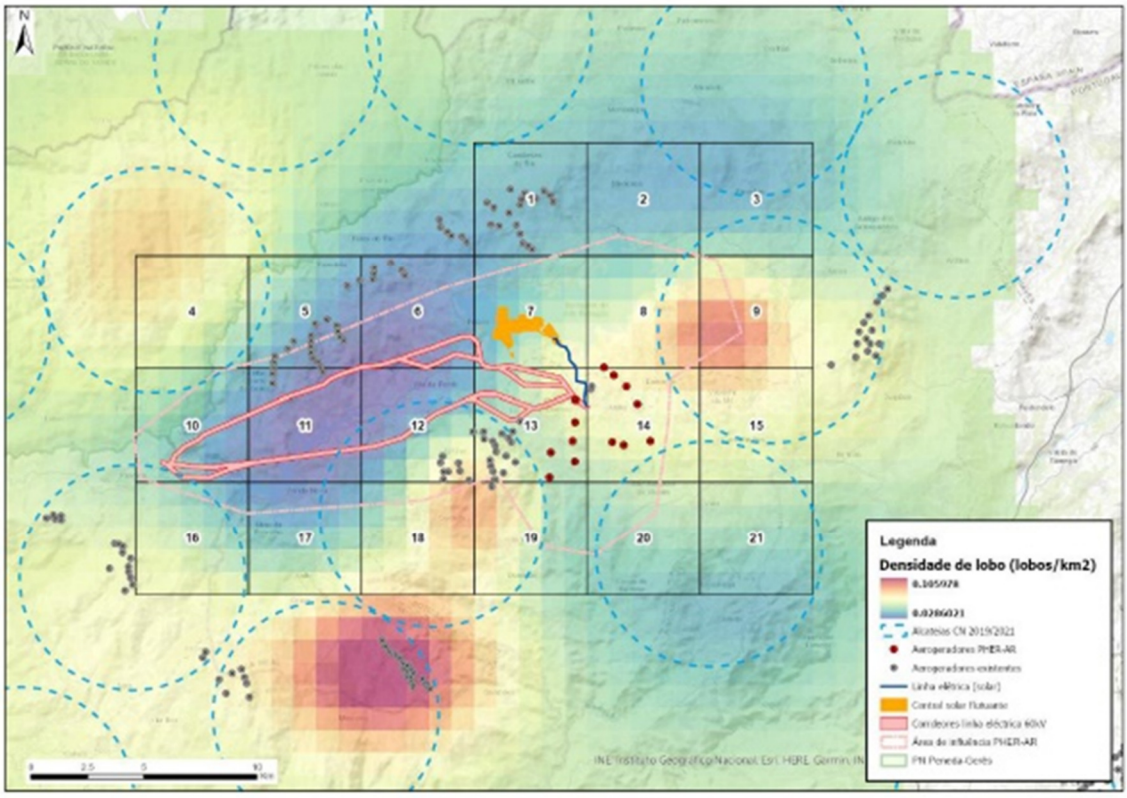


Figura 4.49 – Resultado espacial da estimativa de densidade de lobo para a área de estudo através do método SCR – spatial capture-recapture (adaptado de Bioinsight & Ecoa, 2024).

Para além do modelo de SCR, que utiliza os dados genéticos a partir dos dejetos, recorreu-se igualmente ao modelo desenvolvido para estimar densidades a partir das taxas de observações fotográficas (STE – Space-to-Event), tanto para o lobo como para as suas presas silvestres. Os resultados obtidos pelo modelo STE apontam para uma densidade média anual de 4.94 lobos/100 km^2 (3.98– 6.13, intervalo de confiança de 95%), 20.26 corços/100 km^2 (18.20 – 22.55, intervalo de confiança de 95%) e 32.29 javalis/100 km^2 (28.17 – 37.01, intervalo de confiança de 95%) (Figura 4.50).

Os resultados deste modelo indicam um número de lobos a rondar os 26 indivíduos e uma densidade de corço 4,01 vezes superior à de lobo na área de estudo e uma densidade de javali 6,53 vezes superior à de lobo (Figura 4.50).

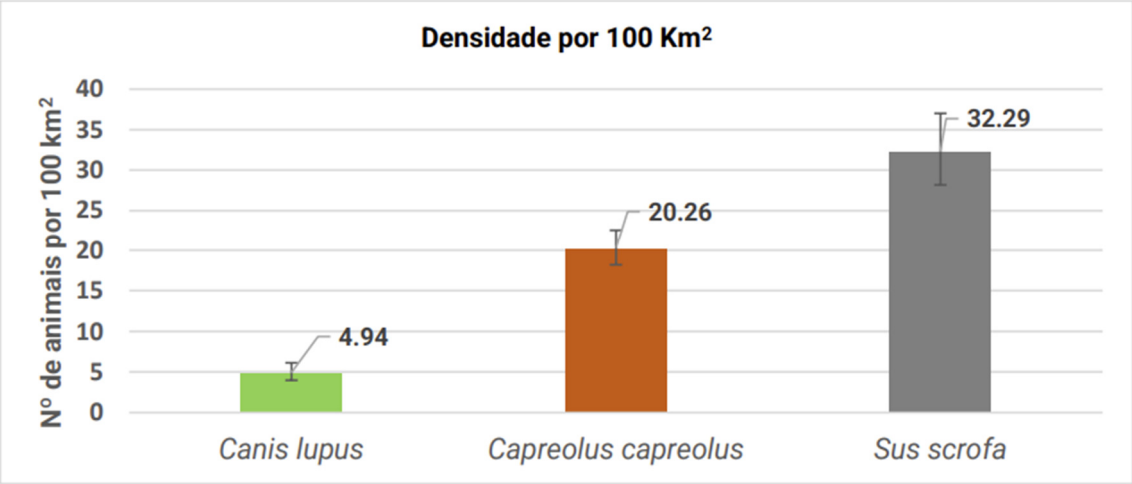


Figura 4.50 – Densidade média (indivíduos/100 Km2) de lobo, corço e javali estimada para área de estudo através do modelo Space-to-Event (STE) (adaptado de Bioinsight & Ecoa, 2024).

No que diz respeito à reprodução, em 2022 foi possível confirmar reprodução na alcateia do Leiranco pela resposta de, pelo menos, uma cria a uivos simulados; na alcateia do Barroso foi confirmada reprodução através da obtenção do registo fotográfico de crias/juvenis em outubro de 2022 (Fotografia 4.28); na alcateia da Cabreira foi confirmada reprodução, fora da área em estudo, por uma equipa terceira (Bioinsight & Ecoa, 2024).

Fotografia 4.28 – Registo fotográfico de crias/juvenis de lobo (adaptado de Bioinsight & Ecoa, 2024).

Tendo em conta a conjugação dos vários dados recolhidos no terreno, é possível confirmar a presença de, pelo menos, quatro alcateias cujos territórios de duas alcateias, se sobrepõem total ou parcialmente com a área em estudo. Desta forma, praticamente todos os elementos do projeto em análise encontram-se fora dos territórios considerados, verificando-se apenas a sobreposição parcial de um dos corredores em estudo para a linha de 60kV, com o território da alcateia do Barroso.

Quirópteros

No âmbito da monitorização do ano 0 direcionada para a comunidade de quirópteros (Quadrante, 2024b), foram elencadas 24 espécies de morcegos, das quais sete foram confirmadas: morcego-negro

(*Barbastella barbastellus*), morcego de Savii (*Hypsugo savii*), morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*), morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*), morcego de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), morcego-de-franja do Sul (*Mytois escalerai*) e morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*). As restantes 17 espécies foram dadas como possíveis, tendo sido identificadas em grupos de espécies e/ou binómios, por impossibilidade de distinção devido à sobreposição dos parâmetros acústicos diagnosticantes.

Das espécies elencadas, seis apresentam estatuto de conservação desfavorável, de acordo com o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023): morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*), com estatuto "Criticamente em Perigo"; morcego-lanudo (*Myotis emarginatus*) e morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*), classificados como "Em Perigo"; morcego-de-bigodes (*Myotis mystacinus*), morcego-de-franja do Sul e morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), com estatuto "Vulnerável".

Na área circundante à implantação da central fotovoltaica flutuante foram identificadas 7 espécies de quirópteros: duas espécies confirmadas e cinco espécies com ocorrência possível, por se incluírem nos seguintes grupos e/ou binómios de espécies *N. lasiopterus / N. noctula, N. lasiopterus / N. noctula / N. leisleri, P. pygmaeus / M. schreibersii* ou *P. pipistrellus/P. pygmaeus/M. schreibersii*.

Na área do parque eólico foram identificadas 20 espécies, das quais 13 possíveis e sete confirmadas. De entre as espécies possíveis encontram-se cinco espécies com estatuto de conservação desfavorável, tendo uma espécie ameaçada sido confirmada (morcego-de-franja do Sul).

Na área em estudo para o corredor da Linha de Alta Tensão identificaram-se 9 espécies de morcegos, seis consideradas possíveis e três confirmadas e, para a área controlo foram identificadas 16 espécies, 14 consideradas possíveis e apenas duas confirmadas. Para a área controlo, quatro das espécies elencadas apresentam estatuto de conservação desfavorável (Tabela 4.52).

Tabela 4.52 – Ocorrência das espécies de morcegos identificadas durante as amostragens da pré-construção do Projeto Híbrido do Alto Rabagão (C – confirmada; P – possível; Estatuto: CR – Criticamente Em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçado, LC – Pouco Preocupante, DD – Informação Insuficiente, NE – Não Avaliado, [Mathias *et al.*, 2023]).

Nome científico	Nome comum	Estatuto	Projeto híbrido			Área controlo
			Centra	PE	LE	
Barbastella barbastellus	Morcego-negro	LC		C	C	
Eptesicus isabellinus	Morcego-hortelão-claro	LC		P	P	P
Eptesicus serotinus	Morcego-hortelão-escuro	LC		P	P	P
Hypsugo savii	Morcego de Savii	LC	C	C		
Myotis emarginatus	Morcego-lanudo	EN		P		P
Myotis mystacinus	Morcego-de-bigodes	VU		P		P
Myotis daubentonii	Morcego-de-água	LC		P		P
Myotis escalerai	Morcego-de-franja do Sul	VU		C		P
Myotis crypticus	Morcego-de-franja-do-críptico	NE		P		P
Myotis bechsteinii	Morcego de Bechstein	DD		P		P
Myotis myotis	Morcego-rato-grande	VU		P		
Myotis blythii	Morcego-rato-pequeno	CR		P		
Nyctalus lasiopterus	Morcego-arborícola-gigante	DD	P	P		
Nyctalus noctula	Morcego-arborícola-grande	DD	P	P		
Nyctalus leisleri	Morcego-arborícola-pequeno	LC	P	C	C	C
Pipistrellus pipistrellus	Morcego-anão	LC	C	C	C	C

Nome científico	Nome comum	Estatuto	Projeto híbrido			Área controlo
			Centra	PE	LE	
Pipistrellus pygmaeus	Morcego-pigmeu	LC	P		P	P
Pipistrellus kuhlii	Morcego de Kuhl	LC		C		
Miniopterus schreibersii	Morcego-de-peluche	NT	P		P	P
Plecotus auritus	Morcego-orelhudo-castanho	DD		P	P	P
Plecotus austriacus	Morcego-orelhudo-cinzento	NT		P	P	P
Rhinolophus mehelyi	Morcego-de-ferradura-mourisco	EN				P
Rhinolophus hipposideros	Morcego-de-ferradura-pequeno	LC				P
Tadarida teniotis	Morcego-rabudo	LC		C		
Número de espécies possíveis			5	13	6	14
Número de espécies confirmadas			2	7	3	2

Neste ponto importa referir que, ao longo do período monitorizado existiram alguns constrangimentos nas amostragens de alguns pontos definidos para as escutas ao nível do solo, sobretudo, devido a falhas no equipamento utilizado para registo dos pulsos de morcegos, gerando oscilações no número de locais efetivamente amostrados. De salientar que, durante o mês de setembro, correspondente ao mês de arranque dos trabalhos, não foi possível monitorizar todas as áreas previstas para a implantação de infraestruturas do projeto, tendo esta situação sido retificada a partir de outubro de 2022. Todas estas oscilações ao nível dos locais de amostragem efetivamente monitorizados, foram tidas em consideração na análise dos parâmetros calculados.

No que diz respeito ao índice de atividade de quirópteros registado mensalmente, com a exceção verificada para os meses de setembro 2022 e março 2023, foram detetados quirópteros em todas as áreas monitorizadas. Importa referir que, em setembro de 2022, nos pontos de amostragem monitorizados, as gravações obtidas não continham pulsos de morcegos. Esta situação pode dever-se à reduzida temperatura registada durante a amostragem ou poderá estar relacionada com alguma configuração errada do equipamento utilizado.

De uma forma geral, verifica-se que o índice de atividade de quirópteros foi superior no período compreendido entre abril e agosto de 2023, sendo mais reduzido nos meses de outubro 2022 e março 2023. Em termos gerais verifica-se um índice de atividade superior na área prevista para a central flutuante em praticamente todas as campanhas de amostragem, com exceção verificada para os meses de julho e agosto, onde o índice de atividade foi mais elevado na área em avaliação para a Linha Elétrica de Alta Tensão. Importa destacar que, a atividade de quirópteros foi mais reduzida na área controlo comparativamente com as áreas previstas para a implantação de elementos associados ao Projeto Híbrido (Figura 4.51).

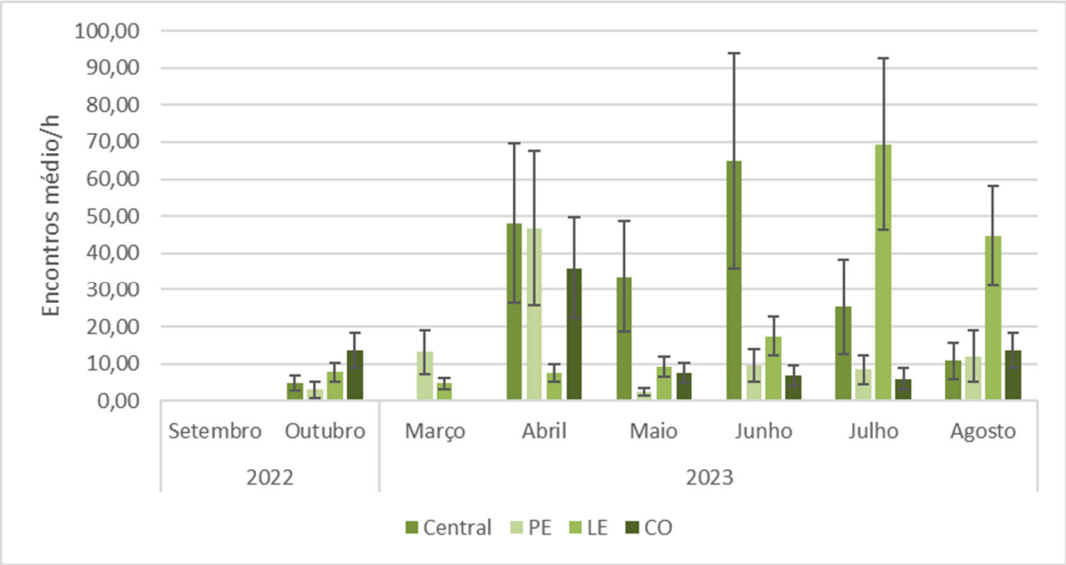


Figura 4.51 – Atividade média por mês (nº de encontros/h) na área do Projeto Híbrido de Alto Rabagão (Central, PE e LE) e área Controlo (CO) (adaptado de Quadrante, 2024b).

Como se pode observar na Figura 4.52, foram detetados quirópteros em todos os pontos amostrados, com exceção do PARPE8, que apesar de ter sido monitorizado em seis das oito campanhas realizadas, não foram registados pulsos de quirópteros. É possível destacar o número médio de encontros

registado no PARA6 (47,14 encontros/h) na área da central, PARLAT04 (49,0 encontros/h) e PARLAT11 (55,5 encontros/h) na área em estudo para a Linha Elétrica.

A análise estatística realizada permitiu verificar que o índice de atividade de morcegos não foi significativamente diferente entre a área do projeto e a área Controlo (ver figura seguinte).

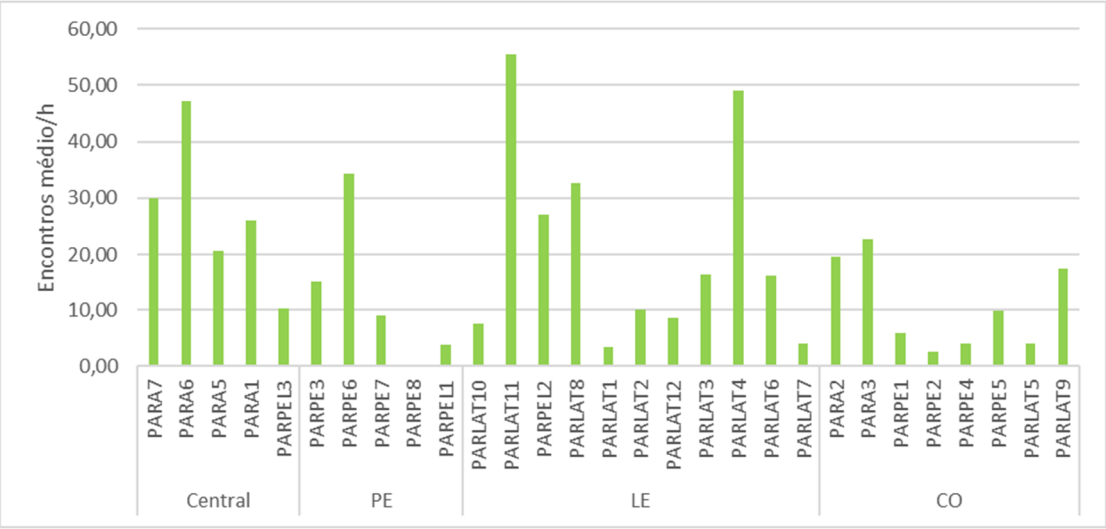


Figura 4.52 – Atividade média por local de amostragem (nº de encontros/h) do Projeto Híbrido do Alto Rabagão (central, PE e LE) e área Controlo (CO) (adaptado de Quadrante, 2024b).

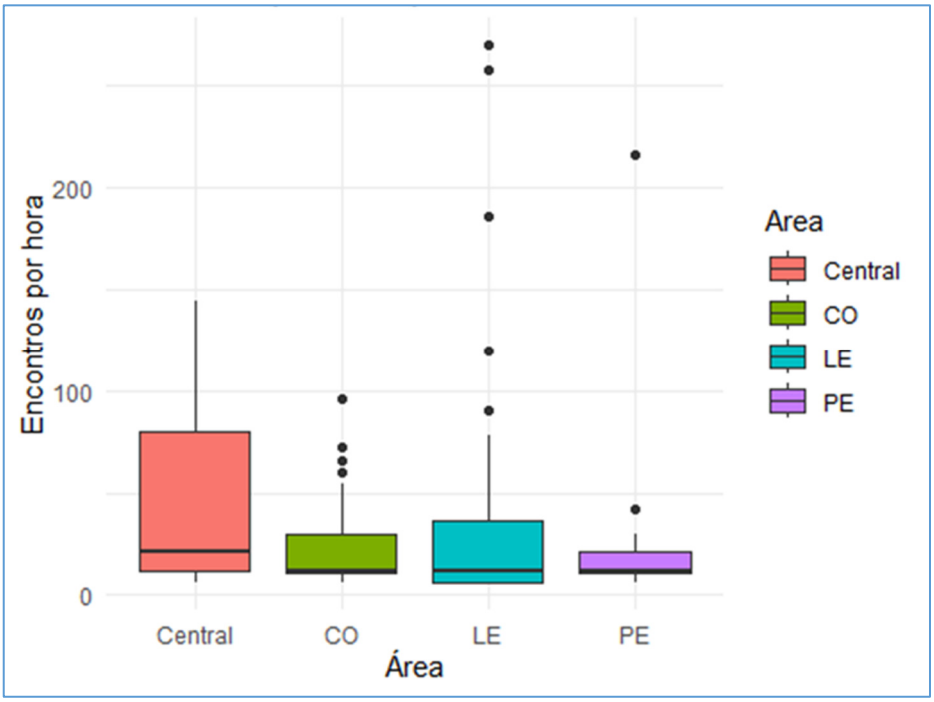


Figura 4.53 – Abundância média de morcegos nos locais de amostragem do Projeto Híbrido do Alto Rabagão (central, PE e LE) e área Controlo (CO) (adaptado de Quadrante, 2024b).

A análise da figura seguinte permite observar que a temperatura média do ar registada atingiu o máximo no mês de outubro 2022 (17ºC) e o mínimo em setembro 2022 (8ºC). Tendo em conta a evolução dos valores de temperatura média ao longo do período monitorizado, verifica-se um

aumento continuo no valor médio de temperatura entre os meses de março e junho de 2023. No que concerne ao índice de atividade de quirópteros não é visível a mesma tendência de evolução registada para a temperatura média, com exceção da área da Linha Elétrica, onde esta tendência de aumento gradual no índice de atividade de quirópteros é visível.

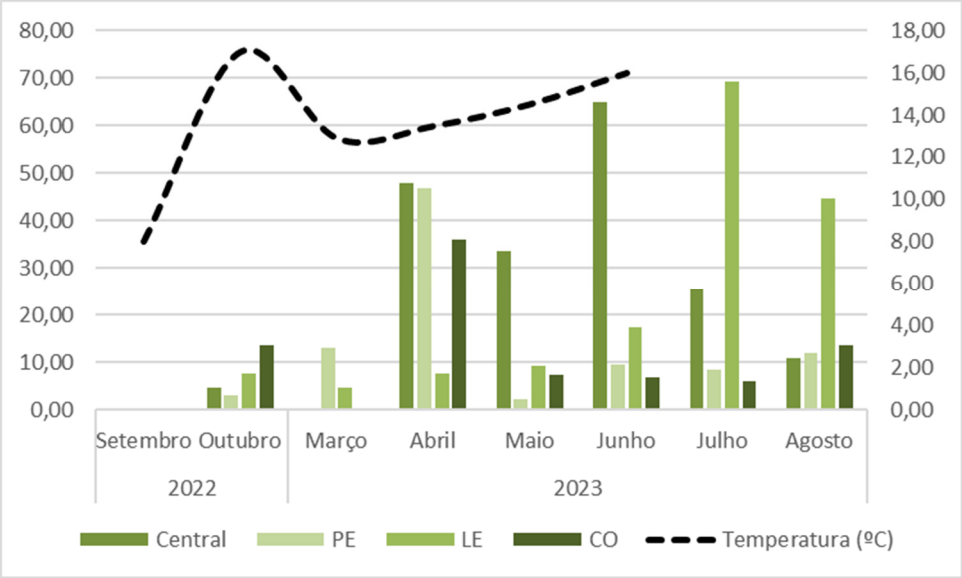


Figura 4.54 – Média da temperatura do ar por mês, na área do Projeto Híbrido do Alto Rabagão (central, PE e LE) e área Controlo (CO) (Quadrante, 2024b).

A amostragem acústica passiva ao nível do solo (5m de altura) e em altura (50m) decorreu de junho a outubro de 2023, devido a constrangimentos técnicos e/ou logísticos. Foram monitorizados períodos de 7 noites por mês de amostragem, com exceção do verificado para o mês de julho, devido a defeitos na configuração do equipamento.

Ocorreram um total de 2076 encontros com quirópteros, sendo que 1426 encontros se registaram ao nível do solo, e 650 encontros a 50m de altura. Como se pode observar na Tabela 4.53, ao nível do solo, os pulsos do grupo *Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/Eptesicus isabellinus* e do morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*) representam cerca de 48% dos encontros registados a este nível. Por sua vez, a 50m de altura, a mesma situação foi verificada, representando o grupo *Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/Eptesicus isabellinus* e o morcego-anão 82% dos encontros.

Tabela 4.53 – Acústica passiva: número de encontros por espécies e grupos de espécies, a 5m (estimativa) e 50m de altura (adaptado de Quadrante, 2024b).

Espécie/Grupo de espécies	Solo	Altura
Barbastella barbastellus	3	3
Hypsugo savii	78	7
Myotis emarginatus/Myotis mystacinus/Myotis daubentonii/Myotis escalerai/Myotis crypticus/Myotis bechsteinii	3	3
Myotis escalerai	3	
Myotis myotis/Myotis blythii	3	3

Espécie/Grupo de espécies	Solo	Altura
Nyctalus lasiopterus/Nyctalus noctula	36	6
Nyctalus leisleri	214	28
Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/Eptesicus isabellinus	338	235
Pipistrellus kuhlii	5	1
Pipistrellus pipistrellus	349	300
Plecotus auritus/Plecotus austriacus	3	
Tadarida teniotis	374	55
Não identificado	17	9
Total	1426	650

Como se pode observar na figura seguinte, ao nível do solo foram registados encontros com quirópteros em todos os meses amostrados. Relativamente à monitorização em altura (50m), foram registados pulsos de morcegos apenas em junho e julho. Importa referir que, apesar de não ter sido possível garantir um ciclo de monitorização anual para a amostragem passiva, foi acompanhado o período tipicamente de maior atividade para morcegos.

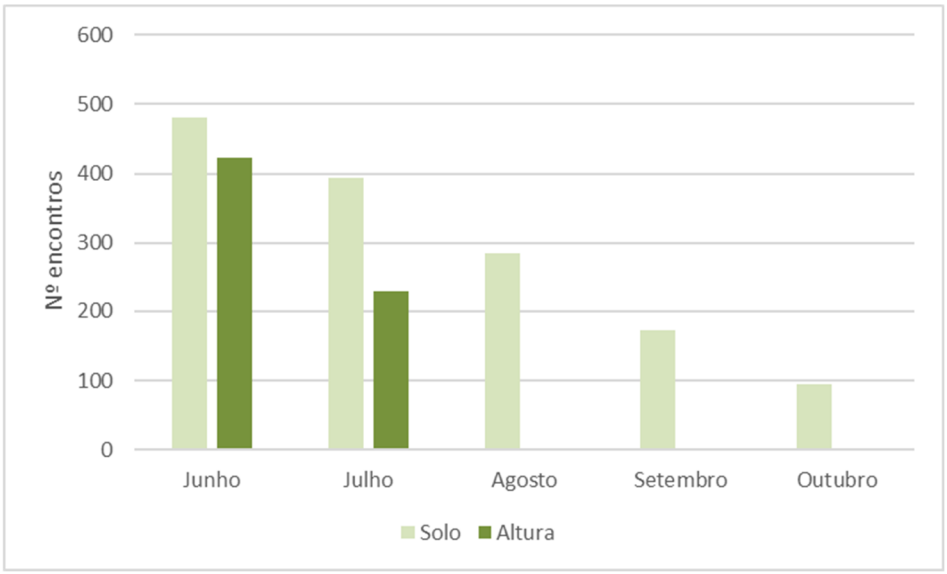


Figura 4.55 – Número de encontros registados na área do Parque Eólico integrado no Projeto Híbrido do Alto Rabagão, ao nível do solo e em altura (adaptado de Quadrante, 2024b).

No que diz respeito aos abrigos de morcegos monitorizados foram identificados 13 potenciais abrigos de morcegos, mas em apenas quatro locais se verificou existirem condições para albergarem morcegos, num raio de 10 km ao redor da área de implantação do Projeto Híbrido do Alto Rabagão. Durante as visitas efetuadas aos abrigos não foram observados indivíduos nem indícios de presença como guano.

Tendo como base a informação cartográfica associada ao Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica (ICNB, 2010), a área em estudo não se sobrepõe com abrigos de morcegos conhecidos. No entanto, na sua envolvente, considerando um raio de 10km, foram identificados alguns abrigos de importância regional/local (Figura 2.21):

- Um abrigo, que dista cerca de 6,9km a norte;
- Dois abrigos a nordeste, a 1,2km e 3,5km, respetivamente;
- Três abrigos a oeste, entre 5,3km e 8,5km;
- Um abrigo a sudoeste, a cerca de 6,2km.

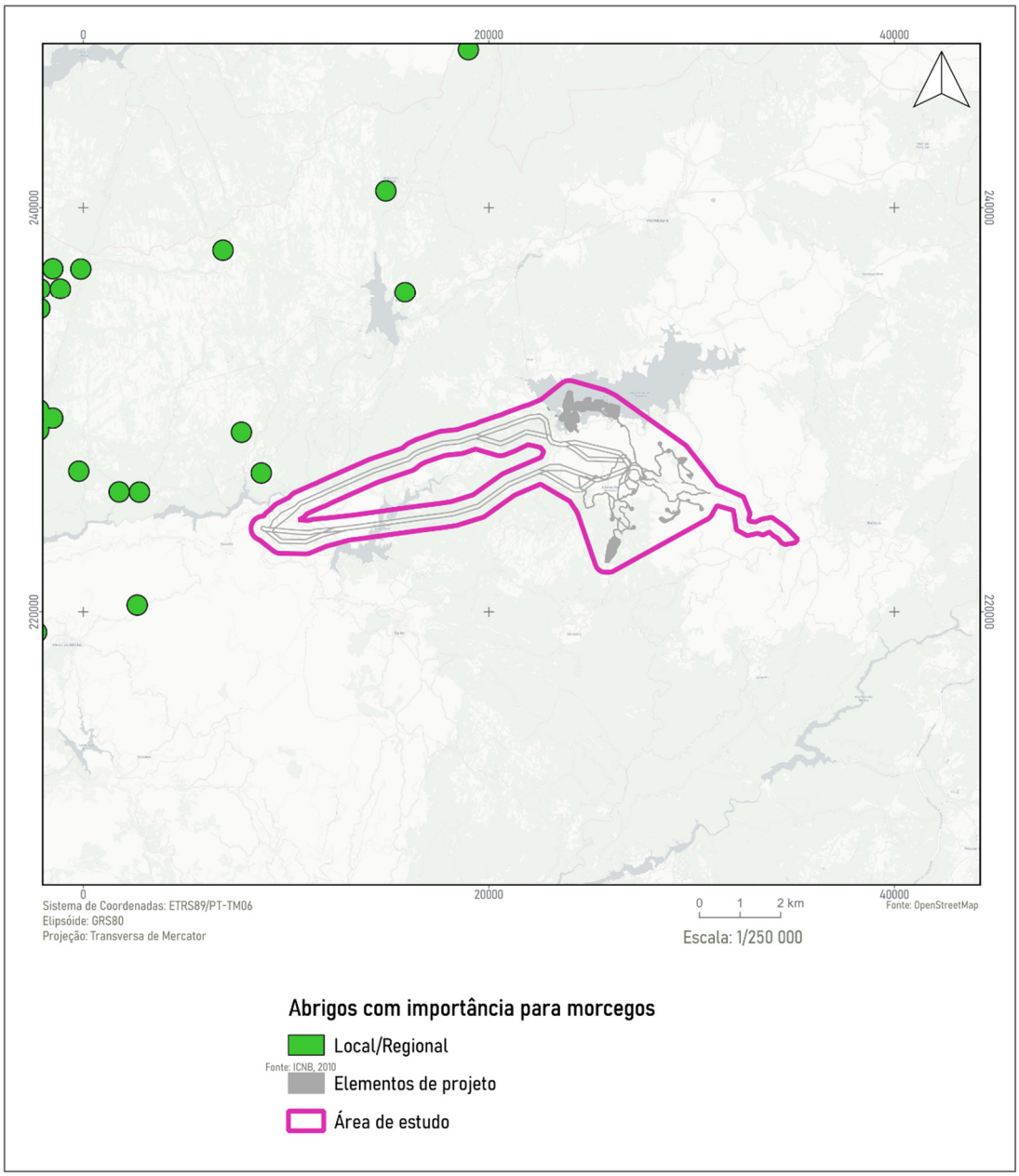


Figura 4.56 – Abrigos de morcegos de importância regional e/ou local conhecidos na área de estudo ou na sua envolvente.

4.7.2.3.4 Avifauna

O elenco avifaunístico para a área de estudo engloba um total de 186 espécies de aves (**Anexo F.2**), distribuídas por 52 famílias, sendo as famílias Scolopacidae e Accipitridae as mais bem representada, com 16 e 15 espécies, respetivamente.

Na área de estudo a maioria das espécies elencadas é residente (27,9%) ou migradora reprodutora (32,3%) e está associada a biótopos florestais (21,5%), indiferenciados (17,8%) ou agrícolas (16,1%).

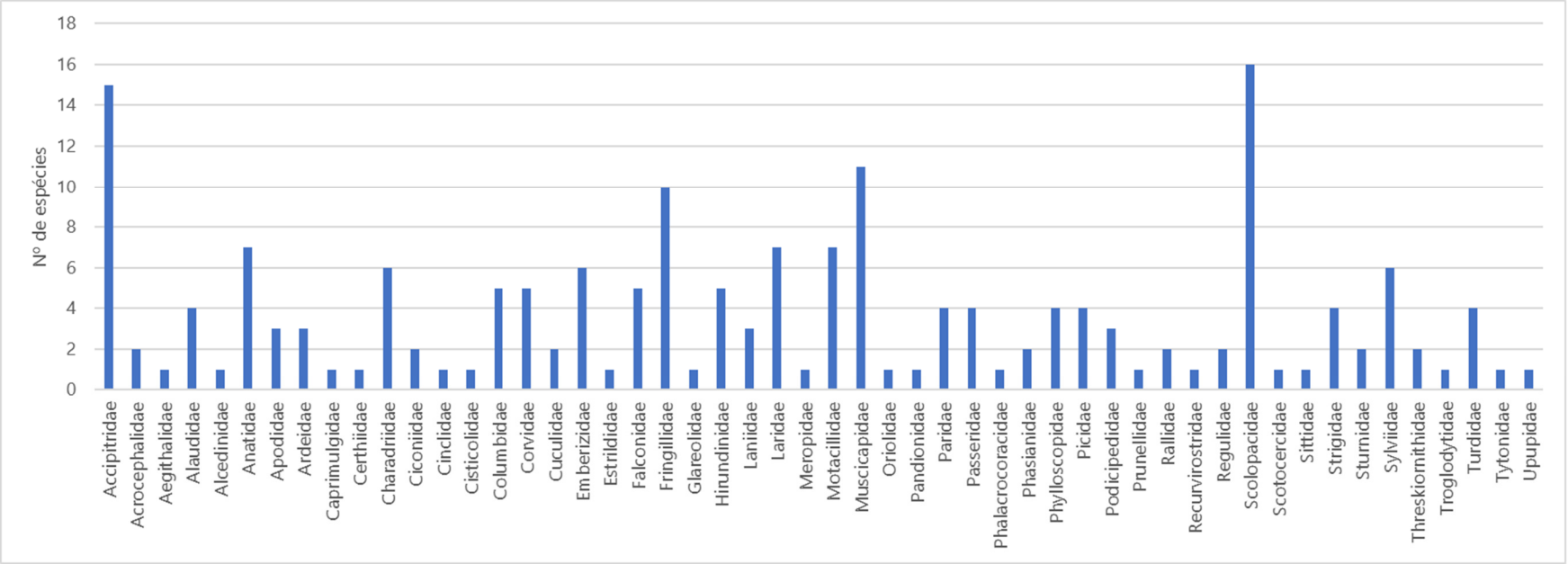


Figura 4.57 – Famílias de mamíferos representadas no elenco específico da área de estudo.

Com base na informação cartográfica de apoio aos Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica (ICNB, 2010; ICNF, 2019) e Shapes associadas ao Manual de Monitorização de impactes de linhas de muito alta tensão sobre a avifauna e avaliação da eficácia das medidas de mitigação (ICNF e CIBIO, 2020), a área em estudo sobrepõe-se com uma área crítica para outras aves (corredores em estudo para a linha elétrica) e, marginalmente com uma área crítica para aves de rapina.

Na envolvente próxima, considerando um raio de 10km, foram ainda identificadas três áreas muito críticas para outras aves e, cerca de sete áreas muito críticas para aves de rapina, a norte e noroeste da área em estudo (na Serra do Gerês).

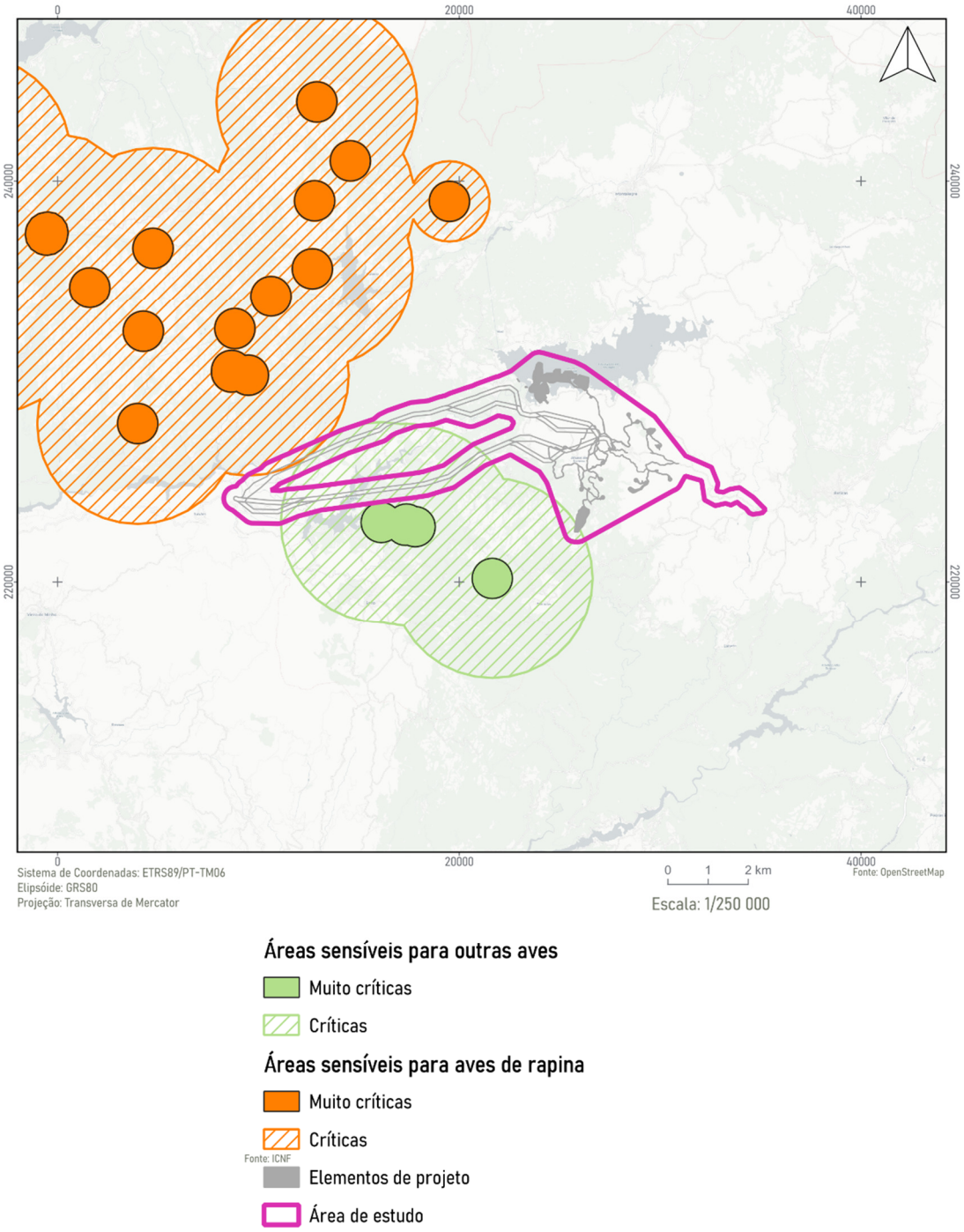


Figura 4.58 – Áreas críticas e muito críticas para as aves na área de estudo e sua envolvente (Fonte: ICNF [2019], ICNF e CIBIO [2020]).

Para o grupo das aves foi realizada uma monitorização com duração de um ciclo anual (entre agosto de 2022 e agosto de 2023), que permitiu a confirmação da ocorrência de 79 espécies de aves. Das espécies identificadas durante o trabalho de campo oito apresentam estatuto de conservação desfavorável, segundo Almeida *et al.*, (2022):

- Tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*), cuja população reprodutora se encontra classificada com estatuto "Criticamente em Perigo". Esta espécie foi observada num dos pontos de amostragem da linha elétrica, em outubro de 2022;
- Tartaranhão-caçador *(Circus pygargus*), que apresenta estatuto "Em Perigo". A espécie foi confirmada um dos pontos de amostragem da linha elétrica e, respetiva área controlo, nos meses de abril e maio de 2023;
- Maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*), cuja população reprodutora se encontra classificada com estatuto "Vulnerável". A espécie foi observada na zona da albufeira, durante o mês de abril;
- Escrevedeira-dos-caniços (*Emberiza schoeniclus*), cuja população invernante apresenta estatuto "Vulnerável".
- Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), que apresenta estatuto "Vulnerável". A ocorrência desta espécie foi documentada na envolvente à zona da albufeira e na área controlo, nos meses de janeiro, agosto e setembro;
- Peneireiro (*Falco tinnunculus*), classificado como "Vulnerável". A espécie foi observada um pouco por toda a área de estudo e período amostrado;
- Picanço-real (L*anius meridionalis*), que apresenta estatuto "Vulnerável". A sua presença foi documentada por toda a área de estudo e período amostrado,
- Chasco-ruivo *(Oenanthe hispanica*), que se encontra classificado como "Vulnerável". A espécie foi identificada na área em avaliação para as linhas elétricas e na área controlo, entre março e agosto.

Monitorização ano 0 – Resultados

No âmbito dos pontos de escuta e observação monitorizados entre agosto de 2022 e agosto de 2023, obtiveram-se os seguintes resultados, de acordo com o exposto em Quadrante (2024a):

- Albufeira: a comunidade de aves verificou-se ser mais abundante durante a época de migração outonal (contabilizados 1.120 indivíduos), ao passo que as épocas de reprodução e dispersão foram aqueles em que a comunidade foi mais rica e diversa em termos de espécies presentes. Na zona da albufeira foram identificadas cinco espécies com estatuto de conservação desfavorável: tartaranhão-cinzento, falcão-peregrino, peneireiro, picanço-real e maçarico-das-rochas.
- Parque Eólico: a comunidade de aves foi mais abundante durante a época de reprodução (1.202 indivíduos) e, de forma inversa, menos abundante na época de invernada. Em termos de número de espécies observadas, esta foi superior nas épocas de reprodução e dispersão. Na área do parque eólico apenas foi confirmada a presença de duas espécies ameaçadas: peneireiro e picanço-real.
- Linhas elétricas: a comunidade de aves foi mais abundante na época de reprodução (3.128 indivíduos), contudo, com resultados muito semelhantes aos da época de dispersão. A época de invernada foi aquela em que a comunidade foi menos abundante. Em termos de riqueza específica, foi registada a mesma tendência que na zona da albufeira. Na zona de atravessamento das linhas elétricas foram observadas cinco espécies ameaçadas: tartaranhão-caçador e tartaranhão-cinzento, peneireiro, chasco-ruivo e picanço-real.

De uma forma geral, tendo em conta os resultados expostos verificou-se que, a época de reprodução foi aquela em que a comunidade de aves foi rica e diversa ao passo que, durante a invernada se verificou o oposto. Face às análises realizadas não foram identificadas diferenças relevantes ao nível das áreas amostradas e épocas fenológicas.

No que se refere à amostragem direcionada à comunidade de aves de rapina e outras planadoras, foram identificadas 11 espécies, com um registo de 263 voos e 303 indivíduos. O maior número de registos pertence, indubitavelmente a águia-d'asa-redonda (B*uteo buteo*), espécie bastante comum em território nacional e com uma ampla distribuição. De assinalar também o número de registos de peneireiro, que tal como referido anteriormente, foi observado por toda a área em estudo. Ambas as espécies integram o ranking das espécies com mais registos de mortalidade em parques eólicos a nível nacional (Marques *et al.*, 2018; Ribeiro *et al.*, 2022).

Dos 263 registos de aves de rapina e outras planadoras, 145 foram identificados em áreas previstas para infraestruturas do projeto em análise e, 116 na área controlo. Os registos de aves com estatuto de conservação desfavorável foram muito semelhantes em termos de número e espécies nas áreas previstas para a implantação do projeto (Estruturas) e na área controlo (Controlo) (Quadrante, 2024a).

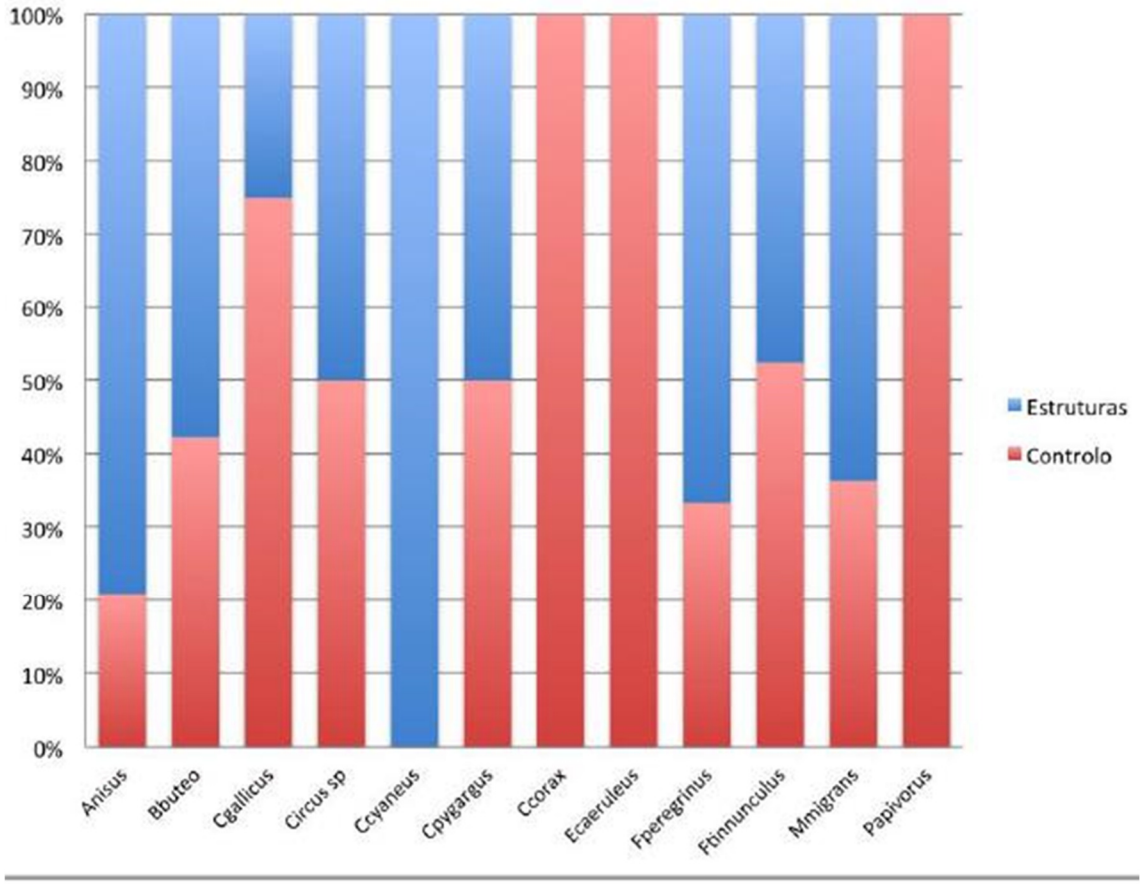


Figura 4.59 – Registos de rapinas e outras planadoras, em percentagem (adaptado de Quadrante, 2024a).

Durante os pontos de observação foram registados ainda os comportamentos evidenciados pelas espécies observadas. De uma forma geral verificou-se que estas espécies utilizam a área de estudo

como território de prospeção de alimento e caça, aspeto que é corroborado pelo facto de 58% dos movimentos observados terem sido registados abaixo dos 30m de altura. De referir ainda que, 86% dos voos foram registados abaixo dos 80m. Os voos altos *(gliding* ou passagem) representam, portanto, uma percentagem reduzida das observações.

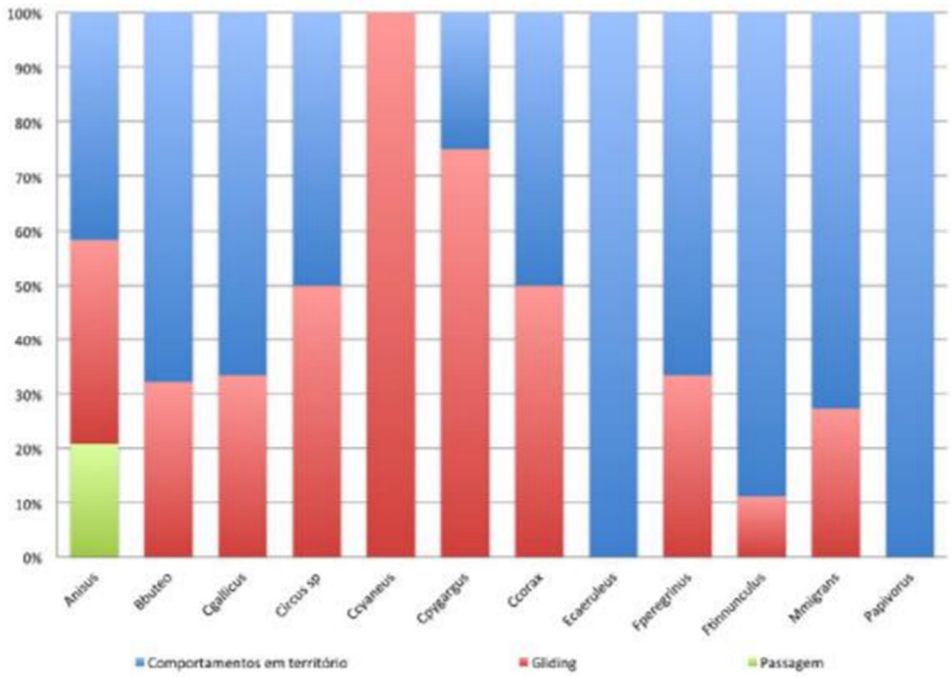


Figura 4.60 – Comportamentos de rapinas e outras planadoras, em percentagem (comportamentos em território: voos de caça, *soaring*, pousado e *display)* (adaptado de Quadrante, 2024a)

Não se registaram evidências concretas da nidificação de qualquer espécie de ave de rapina ou grande planadora. Contudo, considera-se que em toda a área de estudo existem condições ecológicas potenciais para nidificação das espécies observadas. Também na envolvente próxima existem essas condições, estando já confirmada, por exemplo, no Parque Nacional da Peneda-Gerês, onde se encontram identificados, inclusive, locais de nidificação de espécies de aves ameaçadas (ver Figura2.22). Nesse sentido, considera-se muito provável a utilização da mesma para reprodução.

4.7.2.4 Biótopos e Habitats

4.7.2.4.1 Biótopos

Na área de estudo foram identificados 16 biótopos: acacial, albufeira, áreas agrícolas, áreas artificializadas, carvalhal, charca, eucaliptal, linha de água, matos, matos com afloramentos rochosos, montado de carvalho-negral, montado de sobro, olival, outros pinhais, pinhal bravo, plantação de Cupressaceae, plantação de outras folhosas, prados com afloramentos rochosos, sobreiral e souto (**Desenho 7**). A área de estudo é dominada por matos, que correspondem a cerca de 49% na área, seguindo-se as áreas agrícolas, que ocupam cerca de 21% da área de estudo.

Tabela 4.54 – Biótopos identificadas na área de estudo, áreas ocupadas (ha) e percentagens de ocupação.

Concelho	Biótopo	Área (ha)	% face ao total
Boticas	Áreas agrícolas	1143,89	12,3%
	Áreas artificializadas	58,23	0,6%
	Carvalhal	225,32	2,4%
	Charca	0,04	0,0%
	Eucaliptal	1,43	0,0%
	Linha de água	4,32	0,0%
	Mats	1698,79	18,2%
	Outros pinhais	205,78	2,2%
	Pinhal bravo	195,25	2,1%
	Plantação de Cupressaceae	0,23	0,0%
	Plantação de outras folhosas	21,87	0,2%
	Prados com afloramentos rochosos	172,33	1,8%
	Souto	8,74	0,1%
	Total	**3736,21**	**40,0%**
Montalegre	Acacial	4,13	0,0%
	Albufeira	713,58	7,6%
	Áreas agrícolas	753,62	8,1%
	Áreas artificializadas	111,27	1,2%
	Carvalhal	341,39	3,7%
	Eucaliptal	0,35	0,0%
	Linha de água	33,83	0,4%
	Matos	2423,01	26,0%
	Outros pinhais	119,82	1,3%
	Pinhal bravo	497,58	5,3%
	Plantação de Cupressaceae	32,68	0,4%
	Plantação de outras folhosas	15,64	0,2%
	Prados com afloramentos rochosos	20,75	0,2%
	Sobreiral	2,14	0,0%
	Souto	18,28	0,2%
	Total	**5088,05**	**54,5%**
Vieira do minho	Albufeira	0,09	0,0%
	Áreas agrícolas	33,64	0,4%
	Áreas artificializadas	15,69	0,2%
	Carvalhal	7,07	0,1%
	Eucaliptal	4,70	0,1%
	Linha de água	14,06	0,2%
	Matos	417,37	4,5%
	Outros pinhais	1,65	0,0%
	Pinhal bravo	11,11	0,1%
	Total	**505,36**	**5,4%**
Total Geral		9329,62	100%

Tabela 4.6 – Caracterização dos biótopos identificadas na área de estudo.

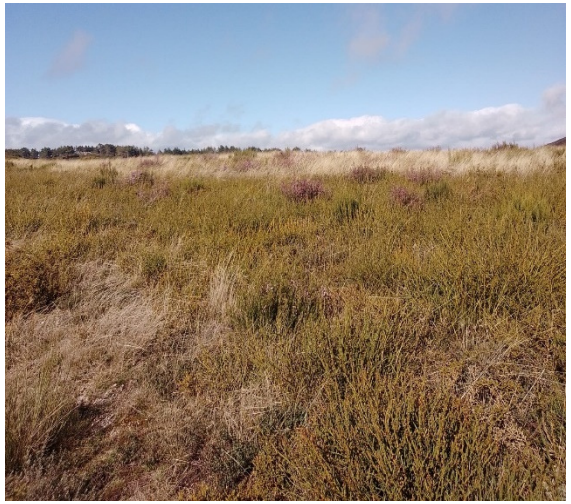
Biótopo	Habitats	Descrição	Principais espécies florísticas	Principais espécies faunísticas	Fotografia
Acacial	-	Este biótopo é dominado pela espécie exótica invasora mimosa (*Acacia dealbata*) que ocorre em grande densidade e de forma mono especifica	*Acacia dealbata*	-	

Biótopo	Habitats	Descrição	Principais espécies florísticas	Principais espécies faunísticas	Fotografia
Albufeira	-	Este biótopo está presente apenas no extremo norte da área de estudo e corresponde à albufeira do Alto Rabagão	-	*Lutra lutra*	
Áreas agrícolas	-	As áreas agrícolas na área de estudo estão presentes ao longo de toda a área, sendo estas representadas por pastagens naturais, lameiros, pequenas hortas e pomares.	*Trifolium sp., Holcus lanatus, Avena barbata*	*Carduelis carduelis, Emberiza calandra, Sturnus unicolor, Bublucus ibis*	

Biótopo	Habitats	Descrição	Principais espécies florísticas	Principais espécies faunísticas	Fotografia
Áreas artificializadas	-	As áreas artificializadas na área de estudo englobam estradas, caminhos, edifícios, parques eólicos. Nestas zonas a vegetação é praticamente ausente ou muito escassa.	-	*Turdus merula*	
Carvalhal	9230 - Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*	Bosques de *Quercus robur* e/ou *Q. pyrenaica* compostos por árvores maduras.	*Quercus robur*, *Q. pyrenaica*	*Accipiter nisus*, *Jynx torquilla*, *Certhia brachydactyla*, *Luscinia megarhynchos*	

Biótopo	Habitats	Descrição	Principais espécies florísticas	Principais espécies faunísticas	Fotografia
Charca	-	Existem na área de estudo pequenas e grandes charcas artificiais, com esparsa vegetação em redor.	*Juncus effusus*	*Pelophylax perezi, Mauremys leprosa, Motacilla cinerea*	
Eucaliptal	-	As manchas de eucaliptal são ocupadas tanto por indivíduos adultos como por jovens. O sob coberto dos eucaliptais é pouco denso, estando presentes espécies que constituem os matos da região, como é o caso das cistáceas.	*Eucalyptus globulus, Cistus psilosepalus*	*Sus scrofa, Vulpes vulpes, Buteo buteo, Corvus corone, Aegithalos caudatus*	

Biótopo	Habitats	Descrição	Principais espécies florísticas	Principais espécies faunísticas	Fotografia
Linha de água	91E0* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*	As linhas de água da área de estudo são essencialmente de pequena dimensão e natureza sazonal. São espécies comuns na galeria ripícola destas linhas de água no estrato arbóreo a borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*), o salgueiro-branco (*Salix salviifolia* subsp. *australis*), o freixo (*Fraxinus angustifolia*) e as bétulas (*Betula celtiberica*).	*Salix atrocinerea, Fraxinus angustifolia, Salix salviifolia* subsp. a*ustralis, Betula celtibérica, Rubus ulmifolius*	*Pelophylax perezi, Lutra lutra, Alcedo atthis, Ardea cinerea, Egretta garzetta*	

Biótopo	Habitats	Descrição	Principais espécies florísticas	Principais espécies faunísticas	Fotografia
Matos	4030 - Charnecas secas europeias	Os matos na área de estudo são de dois tipos: dominados por ericáceas e carqueja (*Pterospartum tridentatum*); e giestais	*Cytisus striatus, Cytisus multiflorus, Calluna vulgaris, Erica umbellata, Erica scoparia, Pterospartum tridentatum*	*Lepus granatensis, Curruca melanocephala, Curruca undata, Hippolais polyglotta*	

Biótopo	Habitats	Descrição	Principais espécies florísticas	Principais espécies faunísticas	Fotografia
Outros pinhais	-	Existem na área de estudo áreas de pinhal adulto dominado por pinheiro-de-Monterey (*Pinus radiata*)	*Pinus radiata*	*Garrulus glandarius, Picus sharpei*	
Pinhal bravo	-	Está presente na área de estudo áreas de floresta de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) adultas	*Pinus pinaster*	*Garrulus glandarius, Picus sharpei, Cyanistes caeruleus*	

Biótopo	Habitats	Descrição	Principais espécies florísticas	Principais espécies faunísticas	Fotografia
Plantação de Cupressaceae	-	Na área de estudo existem plantações de árvores da família das Cupressaceae, nomeadamente criptoméria (*Cryptomeria japonica*) e ciprestes (*Cupressus sp.)*	*Cryptomeria japonica, Cupressus sp.*	*Dendrocopos major, Picus sharpei, Otus scops*	
Plantação de outras folhosas	-	Na área de estudo existem algumas plantações de folhosas de pequena dimensão, nomeadamente de freixos (*Fraxinus angustifolia*) e ulmeiros (*Ulmus minor*)	*Fraxinus angustifolia, Ulmus minor*	*Phylloscopus bonelli Regulus ignicapilla,*	-

Biótopo	Habitats	Descrição	Principais espécies florísticas	Principais espécies faunísticas	Fotografia
Prados com afloramentos rochosos	6220* - Subestepes de gramíneas e anuais da *Thero-Brachypodietea;* 8230 - Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii*	Pardos dominados por gramíneas anuais e/ou vivazes e pontuados por afloramentos rochosos com vegetação pioneira rica em crassuláceas do género *Sedum*	*Arrhenatherum elatius, Agrostis castellana, Stipa gigantea, Sedum album*	*Oenanthe oenanthe, Prunella modularis, Emberiza cia*	

Biótopo	Habitats	Descrição	Principais espécies florísticas	Principais espécies faunísticas	Fotografia
Sobreiral	9330 - Florestas de *Quercus suber*	Existem pequenas áreas de sobreiral composto por árvores adultas e com grande densidade.	*Quercus suber*	*Buteo buteo, Fringilla coelebs, Serinus serinus*	
Souto	9260 - Florestas de *Castanea sativa*	Formações dominadas por *Castanea sativa* para produção de castanha	*Castanea sativa*	*Fringilla coelebs, Serinus serinus*	

4.7.2.4.2 Habitats

Quanto aos habitats incluídos no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de fevereiro, foram identificados na área de estudo sete destes habitats (**Desenho 7**), a saber:

- 4030 - Charnecas secas europeias;
- 6220* - Subestepes de gramíneas e anuais da *Thero-Brachypodietea*;
- 8230 - Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii;*
- 91E0* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae);*
- 9230 - Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica;*
- 9260 - Florestas de *Castanea sativa;*
- 9330 - Florestas de *Quercus suber*.

O habitat mais abundante é o 4030 correspondente a matos de ericáceas e que ocupa 2818ha da área de estudo (cerca de 30%); segue-se o habitat 9230 que ocupa cerca de 573ha (cerca de 6%), correspondente a áreas de carvalhal; o mosaico dos habitats 6220* e 8230 que ocupa 193ha (cerca de 2%) e corresponde a prados com afloramentos rochosos; o habitat 9260 que ocupa 27ha (cerca de 0,3%) e corresponde a soutos; o habitat 91E0* que ocupa 15ha (cerca de 0,2%) e corresponde a linhas de água com bétulas; e por fim o habitat 9330 que ocupa apenas 2ha (cerca de 0,02%) e corresponde a pequenas manchas de sobreiral.

Na tabela seguinte são apresentados os habitats do Anexo B-I identificados na área de estudo.

Tabela 4.7 – Habitats listados no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de fevereiro identificados na área de estudo.

Habitats do DL 49/2005	Espécies indicadoras presentes	Descrição	Área / %	Fotografia
4030 - Charnecas secas europeias	*Calluna vulgaris, Erica umbellata, Erica scoparia, Pterospartum tridentatum, Halimium lasianthum, Halimium umbellatum*	Matos baixos de levado grau de cobertura dominados por nanofanerófitos, sendo os mais frequentes da família das ericáceas, cistáceas e fabaceas	2818,82ha /30,21%	

Habitats do DL 49/2005	Espécies indicadoras presentes	Descrição	Área / %	Fotografia
6220* - Subestepes de gramíneas e anuais da *Thero-Brachypodietea;* pt4 – Arrelvados vivazes silicícolas de gramíneas altas	*Arrhenatherum elatius, Agrostis castellana, Stipa gigantea*	Arrelvados xerófilos de floração primaveril ou estival, dominados por gramíneas anuais e/ou vivazes de porte variável	193,07ha /2,07%	

Habitats do DL 49/2005	Espécies indicadoras presentes	Descrição	Área / %	Fotografia
8230 - Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii*	*Sedum album*	Superfícies rochosas ou leptossolos líticos siliciosos com vegetação pioneira rica em crassuláceas do género *Sedum*, gramíneas crepitosas, musgos e líquenes		
91E0* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*, pt2 – bidoais ripícolas	*Betula celtibérica, Salix atrocinerea, Osmunda regalis*	Bosques caducifólios frequentemente densos e sombrios, ripícolas ou paludosos	14,90ha /0,16%	

Habitats do DL 49/2005	Espécies indicadoras presentes	Descrição	Área / %	Fotografia
9230 - Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*	*Quercus robur*, *Q. pyrenaica*	Bosques acidófilos dominados por *Quercus robur* e/ou *Q. pyrenaica*	573,78ha /6,15%	
9260 - Florestas de *Castanea sativa*	*Castanea sativa*	Formações dominadas por *Castanea sativa* quer para produção de varas quer pata produção de castanha com árvores velhas	27,02ha /0,29%	

Habitats do DL 49/2005	Espécies indicadoras presentes	Descrição	Área / %	Fotografia
9330 - Florestas de *Quercus suber*	*Quercus suber*	Comunidades florestais perenifólias de copado denso dominadas por sobreiro com sinúsias lianóide	2,14ha /0,02%	

4.7.2.5 Áreas de maior relevância ecológica

De acordo com os critérios descritos no capítulo 4.7.1.4, foram identificadas na área de estudo as seguintes áreas de maior relevância ecológica (**Desenho 8**):

- Áreas muito sensíveis:
  - Alcateia de lobo;
  - Áreas dos habitats prioritários 6220* - Subestepes de gramíneas e anuais da *Thero-Brachypodietea* e 91E0* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*.
- Áreas sensíveis:
  - Áreas dos habitats 4030 – Charnecas secas europeias, 8230 – Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii* (que se sobrepõe com o habitat prioritário 6220*), 9230 - Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*, 9260 – Florestas de *Castanea sativa* e 9330 - Florestas de *Quercus suber*;
  - Áreas com presença das espécies campainhas-amarelas (*Narcissus bulbocodium* subsp. *bulbocodium*) (que se sobrepõe com o habitat 8230), narcisos-bravos (*Narcissus triandrus*) (que se sobrepõe com o habitat 8230) e gilbardeira (*Ruscus aculeatus*) (que se sobrepõe com o habitat 9230).

4.8 Ordenamento do Território

4.8.1 Enquadramento

A análise do presente descritor baseia-se essencialmente na informação disponibilizada pela Direcção-Geral do Território (DGT) sobre os instrumentos de ordenamento territorial em vigor, e, nesta fase, na leitura e interpretação da Carta de Ordenamento e dos Regulamentos do Planos Diretores Municipais dos concelhos inseridos na área de estudo.

Assim, segundo informação daquela entidade, através do Sistema Nacional de Informação Territorial, os instrumentos de gestão territorial em vigor na área de estudo do projeto são os seguintes:

- Âmbito Local:
  - Plano de Pormenor (PP) de Vilarinho Seco;
- Âmbito Municipal:
  - Planos Diretores Municipais (PDM) dos concelhos atravessados pelo projeto: Boticas, Montalegre e Vieira do Minho;
- Âmbito Regional:

- Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte) – Proposta;

- Âmbito Nacional:

  Planos/ Programas Sectoriais:

  - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2);
  - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3);
  - Plano Nacional da Água;
  - Plano Rodoviária Nacional;
  - Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD);
  - Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM);

  Planos/ Programas Especiais:

  - Plano de Ordenamento da Albufeira de Águas Públicas do Alto do Rabagão (POAAP) - Proposta;

  Plano/ Programa Nacional:

  - Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT).

No que concerne a planos de **âmbito local** identifica-se um Plano de Pormenor em vigor na área de estudo do projeto, nomeadamente, o Plano de Pormenor de Vilarinho Seco, localizado no município de Boticas.

Nos pontos seguintes apresenta-se a descrição dos Planos em vigor nas áreas atravessadas pelo projeto em avaliação.

4.8.2 Planos Locais

4.8.2.1 Plano de Pormenor (PP) de Vilarinho Seco (em Boticas)

A área de estudo inclui o Plano de Pormenor de Vilarinha Seco, localizado em Boticas, aprovado pela Declaração n.º 152/1998, de 05 de maio (Diário da República n.º 103, Série II) Assim se procede à sua análise.

O presente Plano de Pormenor, de acordo com o seu Regulamento diz-se parte integrante do Estudo de Melhoramento da Aldeia de Vilarinho Seco (concelho de Boticas), que pretende estabelecer "*as condições de ocupação , uso e transformação das construções e solos existentes no perímetro urbano da aldeia, bem como aquelas, que fora do perímetro (construções agro-pecuárias), pela sua proximidade, estão indissoluvelmente ligadas ao conjunto arquitectónico do povoado. Estabelecem-se ainda algumas regras para a conservação da paisagem envolvente, no pressuposto que o conjunto arquitectónico de Vilarinho Seco não poderá nunca ler-se descontextualizado daquela.*".

Mais se acrescenta no Regulamento que o mesmo *" foi elaborado no pressuposto de preservar a aldeia de Vilarinho Seco da descaraterização que tem vindo a verificar-se em aldeias congéneres, quer no Barroso, quer noutros pontos de Portugal, mercê da industrialização, da melhoria das comunicações, do regresso da emigração, do vazio do planeamento e da desadequação da legislação existente."*.

Segundo o Artigo 8.º referente a disposições finais do Regulamento,

> *"1 – Deverá ser sempre exigido um projecto, para toda e qualquer construção nova ou acrescento que se pretender erguer em Vilarinho Seco, só assim ficará garantido o estreito cumprimento das normas atrás descritas.*
>
> *2 – Os projectos, quer de acrescentos, quer de construções novas, deverão ser acompanhados de fotomontagens esquemáticas que elucidem quanto aos edifícios envolvente e fundamentem as opções de cérceas, alinhamentos e desenho de vãos como descrito neste Regulamento.*
>
> *3 — Os projectos referidos no número anterior podem também ser acompanhados de elementos fotográficos destinados a comprovar a existência histórica de determinado tipo de pormenores na aldeia cuja especificação não esteja contida neste Regulamento e que sejam essenciais à coerência global da(s) obra(s).*
>
> *4 — Os serviços competentes da Câmara Municipal de Boticas licenciarão os projectos referentes a Vilarinho Seco, cabendo-lhes distribuir estas normas pelos técnicos inscritos ou por todos aqueles que o solicitarem, de modo a garantir o cumprimento das mesmas em todos os processos.*
>
> *5 — Dado a delicadeza das operações e os resultados de melhoramento que se desejam, os serviços competentes da Câmara Municipal de Boticas farão deslocar à aldeia um ou vários técnicos durante a edificação de qualquer projecto, de modo a obstar ao desrespeito pela execução do mesmo.".*

Face aos objetivos principais do Plano de Pormenor, e considerando as restrições ao projeto, acautelou-se a sua salvaguarda integral pelo projeto, que não interfere com o mesmo, conforme se pode confirmar por análise da figura seguinte.

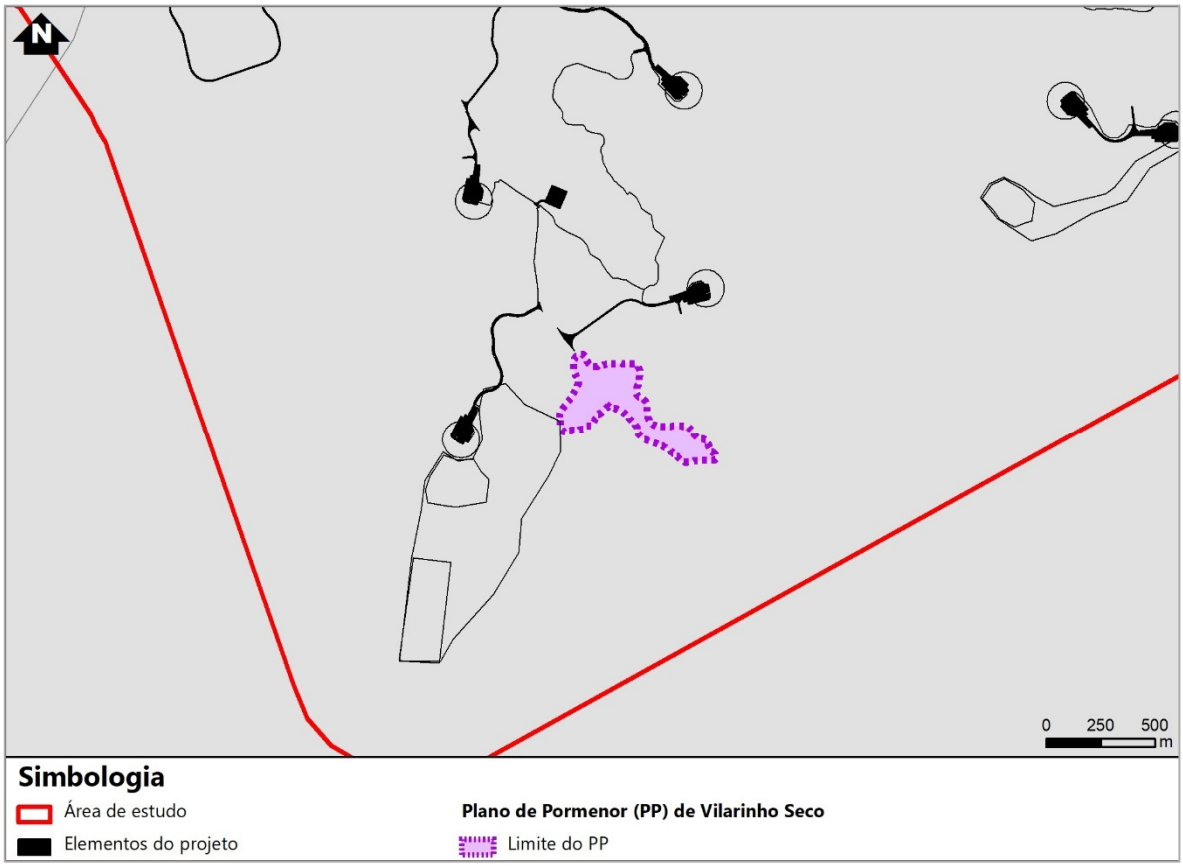


Figura 4.61 – Localização do PP de Vilarinho Seco face aos elementos de projeto

4.8.3 Planos Diretores Municipais

O Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial está consagrado no Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio. De acordo com o Artigo 95.º, "*1 - O plano diretor municipal é o instrumento que estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial municipal, a política municipal de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, o modelo territorial municipal, as opções de localização e de gestão de equipamentos de utilização coletiva e as relações de interdependência com os municípios vizinhos, integrando e articulando as orientações estabelecidas pelos programas de âmbito nacional, regional e intermunicipal (…).*".

Por sua vez, o número 3 do mesmo artigo refere o seguinte: "*O modelo territorial municipal tem por base a classificação e a qualificação do solo*".

Neste contexto importa identificar e analisar os PDM dos concelhos atravessados pela implantação do projeto, enquanto documento que estabelecem o ordenamento e a classificação e qualificação do solo nos respetivos territórios.

Assim, segundo informação do Sistema Nacional de Informação Territorial, foi possível obter a seguintes listagem e respetivos diplomas de aprovação.

Tabela 4.55 – Situação dos PDM dos concelhos atravessados pelo projeto

Concelho	Situação	Diploma Legal e data de ratificação dos PDM
Boticas	1ª Retificação	Aviso n.º 849/2010, de 13/01/2010, DR nº 8 Série II
	Revisão	Edital n.º 1007/2008, de 8/10/2008, DR nº 195 Série II
Montalegre	2ª Alteração por adaptação e republicação	Aviso n.º 19635/2021, de 18/10/2021, DR n.º 202 Série II
Vieira do Minho	2ª Alteração por adaptação	Declaração n.º 107/2021, de 5/08/2021, DR n.º 151 Série II
	1ª Alteração	Aviso n.º 16567/2019, de 16/10/2019, DR n.º 199 Série II
	Revisão	Aviso n.º 6569/2015, de 12/06/2015, DR n.º 113 Série II

Tendo como base as Cartas de Ordenamento dos Planos Diretores Municipais dos concelhos atravessados (**Desenho 9)**, identificaram-se as classes de espaços existentes na área de implantação do projeto, os quais se apresentam na tabela do **Anexo G**, onde se efetua a transcrição de partes dos Regulamentos dos PDM acima identificados, de forma a averiguar a compatibilidade de cada uma das classes de espaços atravessados.

A discriminação por concelho (e por PDM) é apresentada, seguidamente, identificando as seguintes classes de espaço existentes, na área de estudo, e a negrito, as intersetadas por elementos do projeto.

BOTICAS

- **ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL**
- SOLO RURAL
  - **Espaços agrícolas;**
  - **Espaços florestais;**
  - Espaços naturais:
    - **Cursos e planos de água;**
    - **Afloramentos rochosos;**
  - Espaços culturais;
  - Espaços de usos múltiplos:
    - Áreas de recreio e lazer;
- SOLO URBANO
  - **Espaços de uso urbano geral (Nível 2 – Restantes aglomerados);**
- CONDICIONAMENTOS DE SALVAGUARDA E PROTEÇÃO
  - Valores Patrimoniais
    - Património arqueológico (e perímetros de proteção de património arqueológico);

        - Património arquitetónico;
    - Infraestruturas
        - **Rede rodoviária;**
- UNIDADES OPERATIVAS DE PLANEAMENTO E GESTÃO (Carvalhelhos e Vilarinho Seco);

MONTALEGRE

- SOLO RURAL
    - Espaços agrícolas e florestais:
        - **Espaços agrícolas de produção;**
        - **Espaços florestais de conservação;**
        - **Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal;**
    - Espaços naturais:
        - **Áreas de ambiente natural e rural;**
    - Espaços culturais:
        - Sítios arqueológicos;
        - **Via Romana XVII;**
    - Espaços de ocupação turística e recreativa:
        - Espaços de utilização recreativa e de lazer;
    - **Espaços afetos à exploração de recursos geológicos;**
    - **Aglomerados rurais;**
- SOLO URBANO
    - **Espaços residenciais:**
        - **Urbanizado;**
- ESPAÇOS CANAIS
    - **Rede viária;**
- ÁREAS DE SALVAGUARDA
    - **Estrutura ecológica municipal;**
    - **Áreas potenciais de exploração de recursos geológicos;**
    - **Património cultural e natural (perímetros de proteção):**
    - Núcleos de desenvolvimento turísticos (NDT) (NDT 9).

VEIRA DO MINHO

- SOLO RURAL
  - Espaços agrícolas;
  - **Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal;**
  - Espaços florestais:
    - **Espaços florestais de produção;**
    - **Espaços florestais de protecção;**
- SOLO URBANO
  - Espaços urbanos de baixa densidade;
  - Áreas urbanas consolidadas ou em vias de classificação;
- ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL
  - **Estrutura ecológica fundamental.**

Na tabela seguinte sintetizam-se as classes atravessadas pelos diversos elementos do projeto, nas suas diferentes componentes (solar flutuante, parque eólico, corredor da linha elétrica a 60kV e BESS).

Tabela 4.56 – Classes de espaço atravessadas pelos elementos do projeto.

PDM	Classe de Espaço	Elemento do projeto
Boticas	Estrutura ecológica municipal	Solar flutuante (linha elétrica a 30 kV – apoios 13 ao 16, acessos a construir e acessos a beneficiar) Corredor da linha elétrica a 60 kV (troços 1, 2, 3A, 3B, 7, 8A, 8B e 9) BESS (plataforma e taludes) Parque eólico (acessos a construir, acessos a beneficiar, zona de reserva 1 e zona de reserva 2, aerogerador 11 – plataforma temporária e plataforma permanente, vala de cabos, aerogerador 13 – plataforma temporária, aerogerador 12 – plataforma temporária e plataforma permanente, aerogerador 8 – plataforma temporária e plataforma permanente, aerogerador 7 – plataforma temporária e plataforma permanente, aerogerador 6 – plataforma temporária e plataforma permanente, aerogerador 4 – plataforma temporária e plataforma permanente, aerogerador 15 – plataforma temporária e plataforma permanente)

PDM	Classe de Espaço	Elemento do projeto
	Espaços agrícolas	Corredor da linha elétrica a 60 kV (troços 1, 2, 3A, 3B, 7, 8A, 8B e 9) Solar flutuante (linha elétrica a 30 kV – apoios 13 ao 16, acessos a construir e acessos a beneficiar, estaleiro da subestação, edifício O&M da subestação) BESS (plataforma e taludes) Parque Eólico (acessos a construir, acessos a beneficiar, valas de cabos, aerogerador 2 – plataforma permanente e plataforma temporária, aerogerador 5 – plataforma permanente e plataforma temporária, aerogerador 15 – plataforma temporária, aerogerador 8 – plataforma permanente e plataforma temporária, aerogerador 12 – plataforma permanente e plataforma temporária, aerogerador 11 –plataforma temporária, aerogerador 16 – plataforma permanente e plataforma temporária, zona de reserva 1, zona de reserva 2 e zona de reserva 3, estaleiros I, II e III)
	Espaços florestais	Corredor da linha elétrica a 60 kV (troços 1, 3A, 3B e 9) Solar flutuante (acessos a construir e acessos a beneficiar) BESS (plataforma e taludes) Parque Eólico (acessos a construir e acessos a beneficiar, valas de cabos, zonas de reserva 1 e 2, aerogerador 7 – plataforma permanente e plataforma temporária, aerogerador 8 – plataforma permanente e plataforma temporária, aerogerador 12 – plataforma permanente e plataforma temporária, aerogerador 11 – plataforma permanente e plataforma temporária)
	Espaços naturais – cursos e planos de água	Corredor da linha elétrica a 60 kV (troços 3A e 8B) Parque Eólico (acessos a construir e acessos a beneficiar)
	Espaços naturais – Afloramentos rochosos	Corredor da linha elétrica a 60 kV (troços 2, 3A, 3B, 7, 8A, 8B e 9) Solar flutuante (acessos a construir e acessos a beneficiar) Parque Eólico (valas de cabos, acessos a construir e acessos a beneficiar, zona de reserva 2, aerogerador 4 – plataforma

PDM	Classe de Espaço	Elemento do projeto
		permanente e temporária, aerogerador 6 – plataforma permanente e temporária, aerogerador 11 – plataforma permanente e temporária, aerogerador 13 – plataforma temporária, aerogerador 15 – plataforma permanente e temporária)
	Espaços de uso urbano geral (nível 2 – restantes aglomerados)	Corredor da linha elétrica a 60 kV (troços 7 e 9) Parque Eólico (valas de cabos, acessos a construir e acessos a beneficiar)
Montalegre	Espaços agrícolas de produção	Corredor da linha elétrica a 60 kV (Troços 6, 5B, 5A, 8A, 9) Solar flutuante (linha elétrica 30 kV - apoios 11A e 11, acesso a construir ao apoio 11 e ao apoio 11A) Parque eólico (aerogerador 13 – plataforma permanente e plataforma temporária, acessos a construir, acessos a beneficiar, vala de cabos)
	Espaços florestais de conservação	Corredor da linha elétrica a 60 kV (Troços 5B, 5A, 6, 8B, 9, 10A e 10B)
	Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	Corredor da linha elétrica a 60 kV (Troços 5A, 5B, 4, 3B, 3A, 8A e 8B) Solar flutuante (linha elétrica de 30 kV – apoios 1 a 10, 10A, 11A, 11 e 12, acessos a construir e acessos a melhorar aos apoios da linha elétrica da linha elétrica a 30 kV, taludes estaleiro 3B e 3A, rede interna de média tensão (ligação água-terra), área de armazenamento e apoio à obra estaleiros 3A e 3B, acessos a melhorar, acessos a construir, área de armazenamento pré-montagem – 2C, 2D e 2A, área de estaleiro estendida, área de produção e lançamento – 1A, 1C e 1D, edifício O&M, área de lançamento de estruturas pesadas, posto de seccionamento, linha elétrica de 30 kV – troço subterrâneo) Parque eólico (aerogerador 14 – plataforma permanente e plataforma temporária, acessos a construir, acessos a beneficiar, valas de cabos, aerogerador 16 – plataforma permanente e plataforma temporária, zona de reserva 3)
	Espaços naturais – Áreas de ambiente natural e rural	Corredor da linha elétrica a 60 kV (Troço 9) Solar flutuante (painéis fotovoltaicos, postos de transformação, boias de segurança, área de reserva dos elementos aquáticos, área de reserva das ilhas flutuantes,

PDM	Classe de Espaço	Elemento do projeto
		ancoradouro de serviço, rampa de acesso - rampa B e rampa A, área de estaleiro estendida, estaleiro 1B, estaleiro 2B, taludes estaleiro 3B e estaleiro 3A, amarrações PT, amarrações ilhas flutuantes, rede interna de média tensão submersa, rede interna de média tensão subterrânea água-terra, área de armazenamento pré-montagem, acessos a construir, acessos a melhorar, área de produção e lançamento)
	Espaços culturais – Via Romana XVII	Corredor da linha elétrica a 60 kV (Troços 6 e 5A)
	Espaços afetos à exploração de recursos geológicos	Corredor da linha elétrica a 60 kV (Troço 5B)
	Aglomerados Rurais	Corredor da linha elétrica a 60 kV (Troço 6)
	Espaços residenciais urbanizados	Corredor da linha elétrica a 60 kV (Troços 6, 5A, 4, 8A e 8B)
	Estrutura ecológica municipal	Corredor da linha elétrica a 60 kV (Troços 6, 5A, 5B, 4, 8B, 9, 10A e 10B) Solar flutuante (painéis fotovoltaicos, postos de transformação, boias de segurança, área de reserva dos elementos aquáticos, área de reserva das ilhas flutuantes, ancoradouro de serviço, rampa de acesso - rampa B e rampa A, área de estaleiro estendida, estaleiro 1B, estaleiro 2B, taludes estaleiro 3B, amarrações PT, amarrações ilhas flutuantes, rede interna de média tensão submersa, rede interna de média tensão subterrânea água-terra, área de armazenamento pré-montagem, acessos a construir, acessos a melhorar, área de produção e lançamento, áreas de armazenamento de apoio à obra, área de lançamento de estruturas pesadas)
	Áreas potenciais de exploração de recursos geológicos	Corredor da linha elétrica a 60 kV (Troço 9)
	Património cultural e natural (perímetros de proteção – Património Arqueológico	Corredor da linha elétrica a 60 kV (Troços 6, 5A e 5B)

PDM	Classe de Espaço	Elemento do projeto
Vieira do Minho	Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	Corredor da linha elétrica a 60kV (troços 10B e 11)
	Espaços florestais de produção	Corredor da linha elétrica a 60kV (troços 10A, 10B e 11)
	Espaços florestais de proteção	Corredor da linha elétrica a 60kV (troços 6, 10A, 10B e 11)
	Estrutura ecológica fundamental	Corredor da linha elétrica a 60kV (troços 6, 9, 10A, 10B e 11)

Como se verifica, de uma forma geral, os elementos do projeto implantam-se, em classes de espaço classificadas como espaços agrícolas, espaços florestais, espaços de uso múltiplo agrícola e florestal e Estrutura ecológica municipal, registando-se, pontualmente, elementos de projeto em classes como espaços naturais ou espaços de uso urbano.

De acordo com a análise efetuada aos Regulamentos dos PDM para as classes e categorias de espaços acima listadas (**Anexo G**), ficou demonstrada a compatibilidade dos projetos com os referidos IGT (Planos Diretores Municipais).

4.8.4 Planos Regionais

4.8.4.1 Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte) - Proposta

O Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte – PROT-Norte foi objeto de decisão de elaboração à luz da Resolução de Conselho de Ministros n.º 177/2021, de 17 de dezembro. A elaboração deste Plano já está concluída, embora ainda não tenha sido legalmente aprovado, pelo que não se encontra em vigor.

A área de intervenção do PROT-Norte inclui os 86 municípios da NUTS II – Norte, e prevê, como ponto de partida, a consideração de três espaços sub-regionais, a constituir em unidades territoriais de planeamento, com critérios de ordenamento e de gestão específicos: Minho-Lima, Trás-os-Montes e Alto Douro, Arco Metropolitano do Porto. A área de estudo está inserida na unidade territorial de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Atualmente a NUTS III estão subdivididas em Alto Minho, Cávado, Ave, Área Metropolitana do Porto, Tâmega e Sousa, Douro, Terras de Trás-os-Montes e Alto Tâmega e Barroso. A área de estudo integra-se nas sub-regiões do Ave e Alto Trás-os-Montes (atualmente NUT III Ave e Alto Tâmega e Barroso).

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 177/2021, de 17 de dezembro, determina a elaboração pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, do Programa Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte), no prazo de 24 meses.

De acordo com o referido na RCM n.º 177/2021:

" (…) É, por isso, imprescindível proceder à elaboração dos programas regionais do Norte e do Centro, no sentido de se estabelecer a estratégia regional de desenvolvimento territorial, de acordo com as orientações patentes no PNPOT e em articulação com os programas e estratégias de desenvolvimento nacionais, regionais, sub-regionais e municipais.

A elaboração destes programas deve estar articulada com o Programa Nacional de Investimentos 2030, com o Plano de Recuperação e Resiliência — Recuperar Portugal 2021 -2026 e com o Programa de Estabilização Económica e Social, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2020, de 6 de junho, a Estratégia Portugal 2030, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/2020, de 13 de novembro, e a preparação do período de programação estratégica dos fundos europeus 2021 - 2027.

Acrescem os impactos da pandemia da doença COVID-19, que, embora ainda não estando totalmente compreendidos, vão certamente ter repercussões na organização das cidades e das regiões, na relação entre ambas e na territorialização das políticas públicas, havendo que ponderar a organização do território num quadro pós-COVID, sobretudo em temáticas como as relações urbano-rurais, o planeamento alimentar, as dinâmicas intra e inter -regionais, a economia digital e o teletrabalho, a infraestrutura verde ou os serviços prestados pelos ecossistemas e a estruturação de redes, incluindo os equipamentos, transportes, acessibilidades, energia e telecomunicações, num contexto de profundas alterações ambientais e climáticas, demográficas, socioeconómicas e tecnológicas, no sentido de promover o melhor aproveitamento do potencial endógeno do território, enquanto suporte de um desenvolvimento económico e social sustentado e valorizador. (…)".

Constituem Objetivos específicos do PROT-Norte os seguintes:

> *"a) Afirmar o sistema natural e cultural regional enquanto ativo estratégico para promover o desenvolvimento dos territórios rurais e urbanos da região: gerir as reservas naturais, potenciar a eficácia no uso dos recursos naturais, valorizar o património singular, minimizar riscos, ordenar a paisagem, transformar e repor o equilíbrio ambiental dos territórios sob pressão;*
>
> *b) Consolidar o sistema urbano regional, reforçar o policentrismo e potenciar os ativos territoriais e novas ruralidades locais valorando as especificidades, complementaridades e sinergias dos subsistemas territoriais, incluindo as transfronteiriças, para um desenvolvimento urbano mais sustentável e competitivo;*
>
> *c) Agregar vontades na construção de um sistema social mais justo e equitativo contrariando as desigualdades sociais e territoriais e reforçando o acesso aos serviços de interesse geral, capacitados com tecnologias adequadas, às infraestruturas e aos equipamentos, aos transportes, à habitação, ao comércio, às iniciativas de inovação produtiva e social, visando a coesão territorial perspetivando o desenvolvimento de parcerias para a revitalização e capacitação do ecossistema económico em contexto urbano;*
>
> *d) Fortalecer o sistema económico e de inovação, fomentando uma economia tecnologicamente mais verde, através de uma maior sustentabilidade e inovação industrial, turística e do comércio e serviços, bem como agrícola e florestal, do reforço do empreendedorismo e de novas oportunidades de emprego, de novos modelos económicos em rede, baseados no conhecimento, na transformação*

digital e na desburocratização, na internacionalização, sustentados na eficiência, reutilização, partilha e circularidade, promovendo uma economia de baixo carbono, uma maior eficiência do metabolismo regional atendendo, em particular, à autossuficiência e à segurança, dinamizando a nível regional o pacto ecológico europeu;

e) Propor um sistema de conectividades integrado e multimodal, assegurando o acesso a uma mobilidade mais articulada e sustentável, consolidando e modernizando as plataformas de transporte e de logística, favorecendo a proximidade relacional entre as pessoas e entre as organizações, nomeadamente através das redes digitais e a coesão territorial;

f) Dinamizar, através do PROT Norte, um processo de planeamento que contribua para responder aos desafios estruturais da região e que aumente a sua resistência às crises e/ou aos choques, fortalecendo e aumentando a sua capacidade de adaptação e transformação em prol de um território dinâmico e resiliente;

g) Reforçar o sistema de gestão territorial inovando nos instrumentos e práticas, promovendo a urbanidade do solo urbano, a contenção dos fenómenos de edificação dispersa e/ou difusa e o adequado ordenamento da paisagem agrossilvopastoril, a gestão integrada da zona costeira e o interface terra -mar;

h) Promover o sistema de governança territorial, através do acompanhamento da descentralização de competências e do reforço da cooperação intersetorial e multinível, da promoção de redes colaborativas de base territorial, do envolvimento das organizações e da sociedade civil nos processos de decisão e na construção de soluções inovadoras, numa ótica de processo participado, envolvente e colaborativo, reforçando a cultura territorial. É também fundamental promover o desenvolvimento inter-regional e transfronteiriço, nomeadamente através do reforço da cooperação transfronteiriça e transnacional.".

As orientações de desenvolvimento urbano apresentadas no Plano traduzem-se, para a zona onde o projeto se desenvolve, nas seguintes componentes espaciais específicas, a saber:

"(...)

5. Consolidação e criação de sinergias em torno do eixo Verín – Chaves - Vila Real – Régua – Lamego - Viseu, fundamentais para a construção de massas críticas urbanas e para o reforço de articulação quer com a Aglomeração Metropolitana quer com a cidade de Braga, revelando o papel de Chaves como nó logístico.

6. Potenciação e estruturação do eixo Vila-Real – Mirandela – Macedo de Cavaleiros – Bragança – Espanha a partir de um impulso na concertação inter-municipal de infra-estruturas, de equipamentos e de funções urbanas, consubstanciando uma polaridade estruturante para amarrar e qualificar o espaço rural e para consolidar especializações funcionais (nomeadamente no ambiente e bio-recursos), e reforçando o espaço de relacionamento transfronteiriço de Bragança com Zamora, Benavente e León.".

Com base na proposta do Plano, o Diagnóstico Prospetivo Regional desenvolvido no âmbito do processo de elaboração do PROT, identificou um conjunto de grandes desafios que se colocam ao processo de ordenamento e desenvolvimento territorial da Região no futuro próximo:

- Intensificação tecnológica da base produtiva regional;

- Competitividade regional;
- Inclusão social e territorial.

Em particular, de acordo com o modelo territorial proposto, a área de estudo, integrada na NUT II Norte, enquadra-se parcialmente no Parque Nacional Peneda-Gerês, numa zona de Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (ERPVA) e numa área com Potencial Agro-Florestal (sistema de montanha).

No que respeita à ERPVA, na sua orientação funcional dominante, verifica-se que a área de estudo se insere em zonas com limitações à intensificação produtiva, uma vez que engloba áreas de conservação e áreas que correspondem a sistemas agrosilvopastoris, uso multifuncional, proteção do solo e gestão de água.

De acordo com o relatório final da proposta do PROT-Norte ponto 165.º (dezembro de 2009), "(…) A *Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (ERPVA) tem por base a Rede Nacional de Áreas Protegidas, a rede constituída pelos Sítios Natura 2000 e as Zonas de Proteção Especial (ZPE), enquanto elementos mais representativos das áreas de interesse para a conservação da natureza e biodiversidade, a que se associam as áreas inscritas na lista do Património Mundial - o Parque Arqueológico do Côa e o Alto Douro Vinhateiro. No seu conjunto, constituem as Áreas Nucleares da ERPVA, que se apresentam como um elemento estruturante fundamental do território reunindo á escala regional áreas estratégicas e representativas do sistema de proteção e valorização ambiental.*

166. Na ERPVA incluem-se igualmente, como Áreas de continuidade, os territórios de baixa e de alta altitude, considerando os 50 m como a cota máxima para os territórios de baixa altitude e os 700 m como a cota mínima para os territórios de alta altitude, bem como os corredores ecológicos que dão corpo a esta estrutura e que são constituídos pela rede hidrográfica principal. (…).".

Em síntese, a ERPVA compreende "*o conjunto de sistemas naturais e biofísicos que se subdividem e diferenciam nas seguintes componentes, com correspondência aproximada à Rede Fundamental de Conservação da Natureza, considerando a macro escala a que o PROT-Norte é desenvolvido*". O projeto em estudo abrange as seguintes tipologias:

- *Áreas nucleares:*
    - *Áreas classificadas ao abrigo de estatutos de proteção de âmbito nacional e internacional (áreas protegidas, áreas classificadas da Rede Natura 2000 , Parque Arqueológico do Côa e Alto Douro Vinhateiro);*
- *Áreas de continuidade:*
    - Terras altas – sistemas de montanha e principais cabeceiras de linhas de água e zonas estratégicas de reserva da água que incluem, no contexto da Aglomeração Metropolitana do Poto, o sistema de serras de altitudes entre os 200 e os 400m;
    - (…) Corredores ecológicos, associados à rede hidrográfica principal.

"A Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (ERPVA), identificada no Modelo Territorial, constitui a estrutura fundamental de suporte à proteção e valorização dos sistemas necessários à conservação da natureza e da diversidade biológica, à regulação dos ciclos da água e do carbono, à

gestão das reservas estratégicas de água e à conservação do solo, num contexto de alterações climáticas, visando o cumprimento das metas ambientais e de sustentabilidade estabelecidas pelo enquadramento legal nacional e internacional.".

Por último, importa destacar que na proposta do PROT-Norte é realçada a importância da energia e éolica e solar fotovoltaica, respetivamente:

Energia eólica

"A energia eólica tem sido uma aposta estratégica do país nos útlimos anos, sobretudo desde o lançamento do programa E4 (Eficiência Energética e Energias Endógenas) em 2001. Na prática, esta poasta confiram-se ocmo a única forma ambientalmente aceitável, técnica e financeiramente propícia a contribuir para que o país venha atingir o objectivo de produzir a partir de fontes renováveis de energia os 39% obrigatórios (compromisso EU) ou os 45% voluntários (meta do governo) da electricidade consumida no país em 2010.

(...) Na região Norte atingiu-se já em 2005 os 833 GWh de electricidade produzida a partir de eólica (...). No entanto é de ressalvar que (...) é apenas o retrato reportado a 2005 de um sector de produção de energia eléctrica em elevadíssima mutação e crescimento quer ao nível das potências a instalar quer ao nivel dos locais prioritários/preferenciais de instalação.".

Energia solar fotovoltaica

"O potencial para o aproveitamento de energia FV é limitado sobretudo pelo custo associado à tecnologia disponível embora também, em ambiente urbano, pelo espaço disponível (relação de 10 m2 para 1 Kwp). Os grandes campos FV podem aparecer em qualquer local em que um promotor disponha de espaço, de preferência em locais com suave inclinação a Sul, com alguma corrente de ar e com rede eléctrica na proximidade.

O recurso solar na região Norte é, no contexto Europeu, bom, com uma média anual a variar entre 2.500 e 4.300 Wh/m2/dia, (...). Para esta região a produção anual de 1 kWp de painéis policristalinos, para uma inclinação fixa óptima de 35º, é aproximadamente 1.400 kWh/ano. O potencial para o aparecimento de produção dispersa FV depende essencialmente do tipo de morfologia urbana (tipo de integração ou montagem em edifícios), o tipo de aplicação (sistemas ligados à rede, isolados ou aplicações profissionais autónomas). Os sistemas isolados, incluindo aplicações profissionais (bombagem, habitações isoladas, etc.) constituem a aplicação FV que numa primeira fase tem uma maior viabilidade. O valor actual de potência de pico instalada por habitante em Portugal é inferior a 0,4 Wp/ha, enquanto que a média europeia é cerca de 3,4 Wp/h, destacando-se os máximos da Alemanha 20 Wp/ha e do Luxemburgo 50 Wp/ha.".

Deste modo, verifica-se que o projeto é compatível com os objetivos estabelecidos neste IGT.

4.8.5 Planos Setoriais

Os Planos Setoriais de Ordenamento do Território são instrumentos de programação ou de concretização das diversas políticas com incidência na organização do território. Caracterizam-se em seguida os planos setoriais com incidência no território em estudo.

4.8.5.1 Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Cávado, Ave e Leça (RH2)

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, aprovou os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021 (2º ciclo de planeamento). Os planos de gestão de região hidrográfica do 3.º ciclo de planeamento constituem uma revisão dos planos do 2.º ciclo, conforme determina o Despacho n.º 11955/2018, de 12 de dezembro. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril, aprova os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2022-2027, constituindo o 3º ciclo de planeamento, que se encontram atualmente em vigor.

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica em vigor na área de estudo é o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2).

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2) foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril.

A Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça – RH2, é uma região hidrográfica com uma área total de 3 585 km^2, que integra as bacias hidrográficas dos rios Cávado, Ave e Leça e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

A RH2 abrange 28 concelhos, sendo que 9 estão totalmente englobados nesta RH e 19 estão apenas parcialmente abrangidos. A região concentra cerca de 1 428 995 mil pessoas (população residente), o que corresponde a 14,80% do total do continente (2018). Os concelhos totalmente abrangidos são: Amares, Braga, Guimarães, Póvoa de Lanhoso, Póvoa de Varzim, Trofa, Vila do Conde, Vila Nova de Famalicão e Vizela. Os concelhos parcialmente abrangidos são: Barcelos, **Boticas**, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Esposende, Fafe, Felgueiras, Lousada, Maia, Matosinhos, **Montalegre**, Paços de Ferreira, Ponte da Barca, Porto, Santo Tirso, Terras de Bouro, Valongo, **Vieira do Minho** e Vila Verde.

O rio Cávado nasce na Serra do Larouco a uma altitude de cerca de 1 520 metros, percorrendo aproximadamente 129 km na direção geral Este-Oeste até à foz, em Esposende. A área abrangida pela bacia hidrográfica do rio Cávado é de 1 669 km^2, dos quais cerca de 256 km^2 e 248 km^2 correspondem, respetivamente, às sub-bacias dos afluentes mais importantes: na margem direita, o rio Homem, com um comprimento de 45 km, que nasce na Serra do Gerês e drena uma área de 256 km^2; na margem esquerda, o rio Rabagão, com um comprimento de 37 km, que nasce entre as Serras do Barroso e Larouco e drena uma área de 248 km^2. Incluem-se naquela área as superfícies das bacias das ribeiras costeiras a Norte (20 km^2) e a Sul (50 km^2), bem como a região de Tourém (pertencente à bacia do rio Lima) com cerca de 15 km^2.

O rio Ave nasce na Serra da Cabreira, a cerca de 1 200 m de altitude, no Pau da Bela, percorrendo cerca de 85 km até desaguar no Oceano Atlântico, a Sul de Vila do Conde. Os seus principais tributários são, na sua margem esquerda, o rio Vizela, que drena uma área de 340 km^2 e, na margem direita, o rio Este, que drena uma área de 247 km^2. A bacia hidrográfica do rio Ave confronta a Norte com a bacia hidrográfica do rio Cávado, a Oriente com a bacia hidrográfica do rio Douro e a Sul com a bacia hidrográfica do rio Leça. Ocupa uma área de 1 391 km^2, dos quais cerca de 247 km^2 e 340 km^2 correspondem, respetivamente, às áreas das bacias dos seus dois afluentes mais importantes: os rios Este e Vizela. As faixas costeiras a Norte e a Sul têm uma superfície de 3,4 km^2 e 64 km^2, respetivamente.

São consideradas sete sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes aos rios Ave, Cávado e Leça, e ainda as bacias costeiras associadas às costeiras entre os rios Ave, Leça, Cávado, Neiva e Douro, que drenam diretamente para o Oceano Atlântico. A delimitação destas sub-bacias, o número de massas de água superficiais naturais e fortemente modificadas que as integram, assim como as áreas e os concelhos total ou parcialmente abrangidos, de acordo com a CAOP (Carta Administrativa Oficial de Portugal) 2020. De referir que foram considerados apenas os concelhos nos quais a bacia da massa de água ocupa mais de 5% da área do concelho.

As sub-bacias são as seguintes: sub-bacias do Ave, do Cávado, do Rabagão, das Costeiras entre o Ave e o Leça, das Costeiras entre o Cávado e o Ave, das Costeiras entre o Neiva e Douro, e do Leça.

A área do projeto e região enquadrante inserem-se nas sub-bacias do Ave, Cávado e Rabagão (que ocupa uma área de cerca de 3 000 km^2), sendo constituída por 76 massas de água (de um total de 87 massas de água). De entre as 6 massas de águas presentes nas sub-bacias, a área de estudo é abrangida por oito massas de água superficial – Albufeira de Salamonde (PT02CAV0080), Rio de Saltadouro (PT02CAV0082), Rio Rabagão - HMWB Jusante B. Venda Nova (PT02CAV0078), Rio Cávado – HMWB Jusante B. Paradela (PT02CAV0076), Albufeira da Venda Nova (PT02CAV0083), Ribeira de Amiar (PT02CAV0084), Rio Rabagão – HMWB Jusante B. Alto Rabagão (PT02CAV0074) e Albufeira do Alto Rabagão (PT02CAV0072), - e uma massas de água subterrânea "Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado" (PT02A0X1).

No âmbito deste Plano, foi definido um conjunto de medidas de base que correspondem aos requisitos mínimos para cumprir os objetivos ambientais ao abrigo da legislação em vigor, destacando-se de seguida, uma grupo de medidas que, potencialmente, tem mais relação com o projeto, a saber:

- PTE1 – Redução ou eliminação de cargas poluentes;
- PTE2 – Promoção da sustentabilidade das captações de água;
- PTE3 – Minimização de alterações hidromorfológicas;
- PTE5 - Minimização de riscos.

4.8.5.2 Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3)

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, aprovou os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021 (2º ciclo de planeamento). Os planos de gestão de região hidrográfica do 3.º ciclo de planeamento constituem uma revisão dos planos do

2.º ciclo, conforme determina o Despacho n.º 11955/2018, de 12 de dezembro. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril, aprova os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2022-2027, constituindo o 3º ciclo de planeamento, que se encontram atualmente em vigor.

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica em vigor na área de estudo é o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3).

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3) foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril.

A Região Hidrográfica do Douro – RH3, é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território português de 19 218 km^2, que integra, para além da bacia hidrográfica do rio Douro, as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

A RH3 abrange 74 concelhos, sendo que 47 estão totalmente englobados nesta RH e 27 estão apenas parcialmente abrangidos. A região concentra cerca de 1 829 116 mil pessoas (população residente), o que corresponde a 18,7% do total do continente (2018). Os concelhos totalmente abrangidos são Alfândega da Fé; Alijó; Almeida; Amarante; Armamar; Baião, Bragança; Carrazeda de Ansiães; Castelo de Paiva; Chaves; Cinfães; Espinho; Figueira de Castelo Rodrigo; Freixo de Espada à Cinta; Gondomar; Lamego; Macedo de Cavaleiros; Marco de Canaveses; Meda; Mesão Frio; Miranda do Douro; Mirandela; Mogadouro; Moimenta da Beira; Mondim de Basto; Murça; Paredes; Penafiel; Penedono; Peso da Régua; Pinhel; Resende; Ribeira de Pena; Sabrosa; Santa Marta de Penaguião; São João da Pesqueira; Tabuaço; Tarouca; Torre de Moncorvo; Valpaços; Vila Flor; Vila Nova de Foz Côa; Vila Nova de Gaia; Vila Pouca de Aguiar; Vila Real; Vimioso; Vinhais. Os concelhos parcialmente abrangidos são Aguiar da Beira; Arouca; **Boticas**; Cabeceiras de Basto; Castro Daire; Celorico de Basto; Fafe; Felgueiras; Guarda; Lousada; Maia; Matosinhos; **Montalegre**; Ovar; Paços de Ferreira; Porto; Sabugal; Santa Maria da Feira; Santo Tirso; São Pedro do Sul; Sátão; Sernancelhe; Trancoso; Vila Nova de Paiva; Viseu; Valongo; **Vieira do Minho**.

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

A bacia cobre uma área total de 97 477 km^2, dos quais 78 889 km^2 (81%) situam-se em Espanha e 18 588 km^2 (19%) em Portugal, ocupando o primeiro lugar em área entre bacias dos maiores rios peninsulares. A bacia é limitada a Norte pelos rios Leça (178 km^2), Ave (1 390 km^2), Cávado (1 590 km^2), Nalón (4 865 km^2), Sella (1 245 km^2), Deva (1 185 km^2) e Nansa (418 km^2), a Leste pela bacia do rio Ebro (86 000 km^2) e a Sul pelas bacias dos rios Tejo (80 630 km^2), Mondego (6 645 km^2) e Vouga (3 635 km^2).

No que diz respeito à restante rede hidrográfica, dado o deslocamento do curso do rio Douro para sul do "eixo" da bacia, os principais afluentes da margem direita tendem a ser maiores que os da margem esquerda. De entre os primeiros destacam-se, de montante para jusante: em Espanha, o Pisuerga, o

Valderaduey e o Esla; em Portugal, o Sabor (3 868 km^2), o Tua (3 814 km^2) e o Tâmega (3 309 km^2). De assinalar que as cabeceiras das bacias destes três últimos rios se situam em território espanhol, abrangendo áreas de, respetivamente, 556 km^2, 691 km^2 e 660 km^2. Na margem esquerda realça-se, também de montante para jusante: em Espanha, o Tormes, o Huebra e o Águeda (este último serve de fronteira no seu curso inferior e os dois anteriores confluem com o Douro no troço internacional); em Portugal, realçam-se os rios Côa (2 521 km^2) e Paiva (795 km^2).

São consideradas onze sub-bacias hidrográficas que integram as principais linhas de água afluentes ao rio Douro, e ainda as bacias costeiras associadas a pequenas linhas de água que drenam diretamente para o Oceano Atlântico. A delimitação destas sub-bacias, o número de massas de água superficiais naturais e fortemente modificadas que as integram, assim como as áreas e os concelhos total ou parcialmente abrangidos, de acordo com a CAOP (Carta Administrativa Oficial de Portugal) 2020. De referir que foram considerados apenas os concelhos nos quais a bacia da massa de água ocupa mais de 5% da área do concelho.

As sub-bacias são as seguintes: costeiras entre o Douro e o Vouga, Águeda, Côa, Douro, Maçãs, Paiva, Rabaçal, Sabor, Tâmega, Tua e Tuela.

A área do projeto e região enquadrante inserem-se nas sub-bacias do Tâmega (que ocupa uma área de 2 641 km^2), sendo constituída por 54 massas de água (de um total de 395 massas de água). De entre as 54 massas de água existentes na sub-bacia, a área de estudo abrange as massas de água superficiais - Ribeiro do Couto (PT03DOU0199), Rio Covas (PT03DOU0204), Rio Douro (PT03DOU0184), Rio Beça (PT03DOU0300A), Rio Tâmega (PT03DOU0300) - e a massa de água subterrânea "Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro" (PT03A0X1).

No âmbito deste Plano, foi definido um conjunto de medidas de base que correspondem aos requisitos mínimos para cumprir os objetivos ambientais ao abrigo da legislação em vigor, destacando-se de seguida, uma grupo de medidas que, potencialmente, tem mais relação com o projeto, a saber:

- PTE1 – Redução ou eliminação de cargas poluentes;
- PTE2 – Promoção da sustentabilidade das captações de água;
- PTE3 – Minimização de alterações hidromorfológicas;
- PTE5 - Minimização de riscos.

4.8.5.3 Plano Nacional da Água

O Plano Nacional da Água (PNA) define a estratégia nacional para a gestão integrada da água. Estabelece as grandes opções da política nacional da água e os princípios e as regras de orientação dessa política, a aplicar pelos planos de gestão de regiões hidrográficas e por outros instrumentos de planeamento das águas.

Nos termos da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, foi elaborada a versão provisória do PNA, onde são definidas as grandes opções estratégicas da política nacional da água, a aplicar pelos planos de gestão de região hidrográfica (PGRH) para o período 2016-2021 e programas de medidas que lhes estão associados.

Aponta também as grandes linhas prospetivas daquela política para o período 2022-2027 que corresponde ao 3.º ciclo de planeamento da Diretiva Quadro da Água (DQA).

O PNA configura um plano abrangente, mas pragmático, enquadrador das políticas de gestão de recursos hídricos nacionais, dotado de visão estratégica de gestão dos recursos hídricos e assente numa lógica de proteção do recurso e de sustentabilidade do desenvolvimento socioeconómico nacional. Neste quadro, a gestão das águas deverá prosseguir três objetivos fundamentais: a proteção e a requalificação do estado dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres, bem como das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água; a promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a afetação aos vários tipos de usos, tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis; e o aumento da resiliência relativamente aos efeitos das inundações e das secas e outros fenómenos meteorológicos extremos decorrentes das alterações climáticas.

O Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, aprovou o Plano Nacional da Água, nos termos do n.º 4 do artigo 28.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2008, de 31 de maio.

O PNA contempla dois níveis fundamentais de objetivos:

1) os objetivos estratégicos que traduzem os grandes desígnios/objetivos fundamentais para os recursos hídricos e ecossistemas associados;

2) os objetivos de gestão e governança, que refletem abordagens instrumentais para promover o progresso em direção aos objetivos estratégicos.

Considera o PNA como objetivos estratégicos a atingir:

- Garantir bom estado/bom potencial de todas as massas de água, superficiais, subterrâneas, costeiras e de transição, evitando qualquer degradação adicional;
- Assegurar disponibilidade de água numa base sustentável para as populações, as atividades económicas e os ecossistemas;
- Aumentar a eficiência da utilização da água, reduzindo a pegada hídrica das atividades de produção e consumo e aumentando a produtividade física e económica da água;
- Proteger e restaurar os ecossistemas naturais, por forma a garantir a conservação do capital natural e assegurar a provisão dos serviços dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres deles dependentes;
- Promover a resiliência e adaptabilidade dos sistemas hídricos, naturais e humanizados, para minimizar as consequências de riscos associados a alterações climáticas, fenómenos meteorológicos extremos e outros eventos.

No enquadramento e objetivos do Plano Nacional da Água, é feita referência às Alterações Climáticas, sendo referidos os efeitos induzidos pelas alterações climáticas ao nível dos recursos hídricos, nomeadamente, entre os mais relevantes, o seguinte: *Aumento da procura de energia para refrigeração e aumento da pressão para a construção de mais aproveitamentos hidroelétricos como fontes de energias renováveis*.

O aumento da procura de energia, bem como o aumento da produção de energia a partir de fontes renováveis, pressupõe a necessidade de reforço de infraestruturas de transporte de energia, o que é alcançado com o projeto em avaliação.

Uma vez que o PNA é um instrumento de política nacional da água, de carácter abrangente, definindo estratégias a aplicar em instrumentos de âmbito regional, considera-se que a análise efetuada aos Planos de Gestão da RH2 e RH3 dá resposta ao enquadramento do projeto nos instrumentos de gestão do território direcionados para os recursos hídricos.

4.8.5.4 Plano Rodoviário Nacional

De acordo com informações publicadas no site da Infraestuturas de Portugal, S. A., o primeiro Plano Rodoviário Nacional surgiu em 1945, visando suprir a deficiência da rede de estradas existentes, fixando novas características técnicas e hierarquizando a rede rodoviária. Neste plano, a rede nacional com cerca de 20 600 km, foi hierarquizada em 3 níveis (1ª, 2ª e 3 ª classe) e definiram-se as larguras mínimas da plataforma para cada uma das classes. Quarenta anos depois, em 1985, seria publicado um novo Plano Rodoviário Nacional para dar resposta quer à grande expansão e desenvolvimento tecnológico do automóvel quer às novas metodologias de desenvolvimento, com base em previsões de tráfego, que se haviam generalizado nos anos sessenta. Surgiu assim uma Rede Rodoviária Nacional com cerca de 10 000 km, mantendo-se uma hierarquização em três níveis.

A última revisão ocorreu em 1998 (vulgarmente conhecido por PRN2000), prevendo um total de cerca de 16 500 km de estradas, dos quais cerca de 5000km foram incluídos numa nova categoria – Estradas Regionais. Neste Plano incluiu-se uma rede nacional de autoestradas com cerca de 3 000 km correspondendo a cerca de metade da extensão da rede de Itinerários Principais (IP) e Complementares (IC).

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

No contexto do desenvolvimento da rede nacional de transporte rodoviário, deve referir-se o Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas 2015-2020 (PETI3+), o qual consiste numa atualização do PET 2011-2015, projetando uma segunda fase de reformas estruturais a empreender neste sector, bem como o conjunto de investimentos em infraestruturas de transportes a concretizar até ao fim da presente década.

No âmbito da consulta às entidades foram contatadas a Infraestruturas de Portugal (IP) e o Instituto de Mobilidade e Transportes (IMT).

Até à data não foram recebidas respostas por parte das entidades contactadas.

4.8.5.5 Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF-EDM)

Os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos setoriais de gestão territorial, com competências para a definição das formas de ocupação e utilização do espaço florestal a nível regional. Os PROF definem os usos dominantes dos espaços florestais, bem como do conjunto de

alternativas e soluções técnicas adotáveis com vista à implementação e utilização sustentada dos recursos envolvidos, servindo de elemento de harmonização com outros instrumentos de Ordenamento do Território.

A área de estudo é abrangida pelos limites de atuação do PROF de Entre Douro e Minho (EDM), aprovado pela Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro e retificado pela Declaração de Retificação n.º 14/2019, de 12 de abril, 1ª alteração pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro e, retificado pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 4 de março, abrangendo o município da área de estudo – Vieira do Minho.

"*No processo de revisão do PROF EDM teve-se em especial consideração a necessidade de reforçar a articulação com a Estratégia Nacional para as Florestas, aprofundando o alinhamento com as suas orientações estratégicas, nomeadamente nos domínios da valorização das funções ambientais dos espaços florestais e da adaptação às alterações climáticas, e ainda com a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade.*".

O PROF é constituído por um Documento Estratégico e respetivas peças gráficas, pelo Regulamento e por uma Carta Síntese que contém a representação gráfica das sub-regiões homogéneas, das áreas florestais sensíveis, das áreas classificadas, das áreas públicas e comunitárias, das matas modelo, das áreas submetidas ao regime florestal e corredores ecológicos.

O PROF de Entre Douro e Minho compreende 27 sub-regiões homogéneas (SRH), devidamente identificadas na Carta Síntese do mesmo, inserindo-se a área de estudo na sub-região homogénea da Cabreira (associada ao concelho de Vieira do Minho).

O PROF EDM prossegue os seguintes objetivos estratégicos:

a) Minimização dos riscos de incêndios e agentes bióticos;

b) Especialização do território;

c) Melhoria da gestão florestal e da produtividade dos povoamentos;

d) Internacionalização e aumento do valor dos produtos;

e) Melhoria geral da eficiência e competitividade do setor;

f) Racionalização e simplificação dos instrumentos de política.

No Artigo 10.º são estabelecidos os objetivos gerais para todas as sub-regiões homogéneas, salientando-se, de entre eles, os seguintes:

- Reduzir o número médio de ignições e de área ardida anual;
- Reduzir a vulnerabilidade dos espaços florestais aos agentes bióticos nocivos;
- Assegurar a conservação dos *habitats* e das espécies da fauna e flora protegidas;
- Aumentar o contributo das florestas para a mitigação das alterações climáticas;
- Controlar e sempre que possível erradicar as espécies invasoras lenhosas;
- Promover a resiliência da floresta;

- Promover a valorização paisagística e as atividades de recreio nos espaços florestais.

Na figura seguinte apresenta-se o extrato do mapa síntese do PROF de Entre Douro e Minho abrangendo a área de estudo.

Desta análise constata-se que a presença na área de estudo das seguintes áreas: Áreas públicas e comunitárias, Áreas florestais sensíveis e Corredores ecológicos.

É ainda de destacar que a área de estudo atravessa o PF do Barroso. Segundo o Artigo 7.º do PROF-TMAD, sobre regime floresta e floresta modelo

"1 – Estão submetidas ao regime florestal e obrigadas à elaboração de PGF as matas nacionais (MN) e as unidades de baldio integradas nos Perímetros Florestais (PF) seguintes:

y) PF do Barroso; (...)".

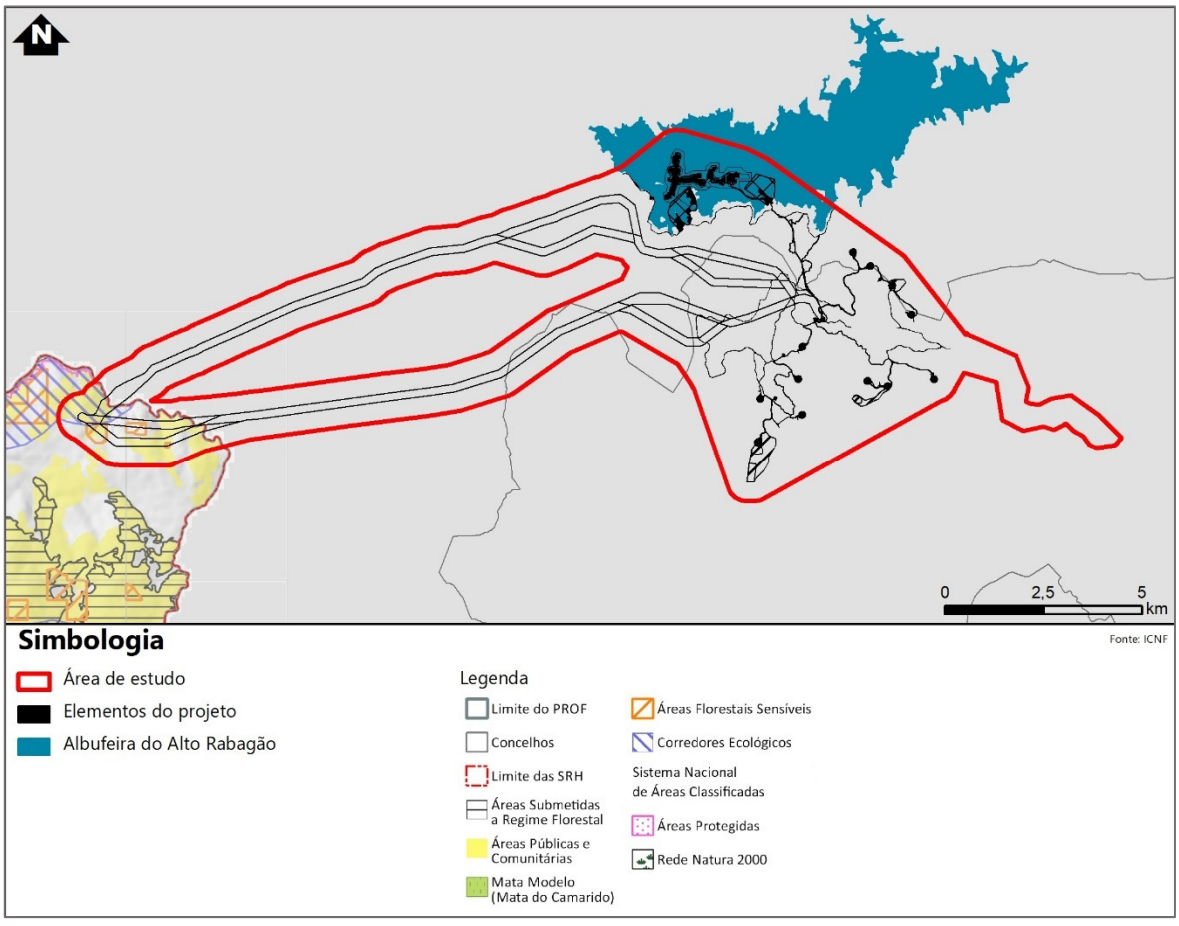


Figura 4.62 – Localização da área de estudo e área de projeto na Carta Síntese do PROF de Entre Douro e Minho

O artigo 21.º do Regulamento do PROF estabelece o seguinte para a sub-região homogénea da Cabreira:

"1 – Nesta sub-região homogénea, com igual nível de prioridade, visa-se a implementação e o desenvolvimento das seguintes funções gerais dos espaços florestais:

a) Função geral de produção;

b) Função geral de recreio e valorização da paisagem;

c) Função geral de silvopastorícia, caça e pesca nas águas interiores. (…)".

Segundo o artigo 3.º do PROF EDM, entende-se por "Áreas Florestais Sensíveis", espaços que necessitam de normas e medidas especiais de planeamento e gestão do ponto de vista de:

- Risco de incêndio;
- Exposição a pragas e doenças;
- Sensibilidade à erosão;
- Importância ecológica;
- Importância social e cultural.

De acordo com o Artigo 9.º, as ações no território em corredores ecológicos devem ser objeto de tratamento específico no âmbito dos planos de gestão florestal e devem ainda contribuir para a definição da estrutura ecológica municipal no âmbito dos planos territoriais municipais, bem como com os planos de defesa da floresta contra incêndios. Mais se acrescenta, que "*as intervenções florestais nos corredores ecológicos devem respeitar as normas da silvicultura e gestão para estes espaços, as quais se encontram identificadas no capítulo E do Documento Estratégico do PROF*."

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

Os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos setoriais de gestão territorial, com competências para a definição das formas de ocupação e utilização do espaço florestal a nível regional. Os PROF definem os usos dominantes dos espaços florestais, bem como do conjunto de alternativas e soluções técnicas adotáveis com vista à implementação e utilização sustentada dos recursos envolvidos, servindo de elemento de harmonização com outros instrumentos de Ordenamento do Território.

A área de estudo é abrangida pelos limites de atuação do PROF de Trás-os-Montes (TMAD), aprovado pela Portaria n.º 57/2019, de 11 de fevereiro e retificado pela Declaração de Retificação n.º 15/2019, de 12 de abril, 1ª alteração pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro e, retificado pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 4 de março, abrangendo os seguintes municípios da área de estudo: Boticas e Montalegre.

"*No processo de revisão do PROF TMAD teve-se em especial consideração a necessidade de reforçar a articulação com a Estratégia Nacional para as Florestas, aprofundando o alinhamento com as suas*

orientações estratégicas, nomeadamente nos domínios da valorização das funções ambientais dos espaços florestais e da adaptação às alterações climáticas, e ainda com a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade.".

O PROF é constituído por um Documento Estratégico e respetivas peças gráficas, pelo Regulamento e por uma Carta Síntese que contém a representação gráfica das sub-regiões homogéneas, das áreas florestais sensíveis, das áreas classificadas, das áreas públicas e comunitárias, das matas modelo, das áreas submetidas ao regime florestal e corredores ecológicos.

O PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro compreende 19 sub-regiões homogéneas (SRH), devidamente identificadas na Carta Síntese do mesmo, inserindo-se a área de estudo na sub-região homogénea de Barroso (associada aos concelhos de Boticas e Montalegre).

O PROF TMAD prossegue os seguintes objetivos estratégicos:

a) Minimização dos riscos de incêndios e agentes bióticos;

b) Especialização do território;

c) Melhoria na gestão florestal e da produtividade dos povoamentos;

d) Internacionalização e aumento do valor dos produtos;

e) Racionalização e simplificação dos instrumentos de política.

No Artigo 10.º são estabelecidos os objetivos gerais para todas as sub-regiões homogéneas, salientando-se, de entre eles, os seguintes:

- Reduzir o número médio de ignições e de área ardida anual;
- Reduzir a vulnerabilidade dos espaços florestais aos agentes bióticos nocivos;
- Assegurar a conservação dos *habitats* e das espécies da fauna e flora protegidas;
- Aumentar o contributo das florestas para a mitigação das alterações climáticas;
- Controlar e sempre que possível erradicar as espécies invasoras lenhosas;
- Promover a resiliência da floresta;
- Promover a valorização paisagística e as atividades de recreio nos espaços florestais.

Na figura seguinte apresenta-se o extrato do mapa síntese do PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro abrangendo a área de estudo.

Desta análise constata-se que a presença na área de estudo das seguintes áreas: Áreas públicas e comunitárias, Áreas florestais sensíveis, Áreas submetidas a regime florestal e Corredores ecológicos.

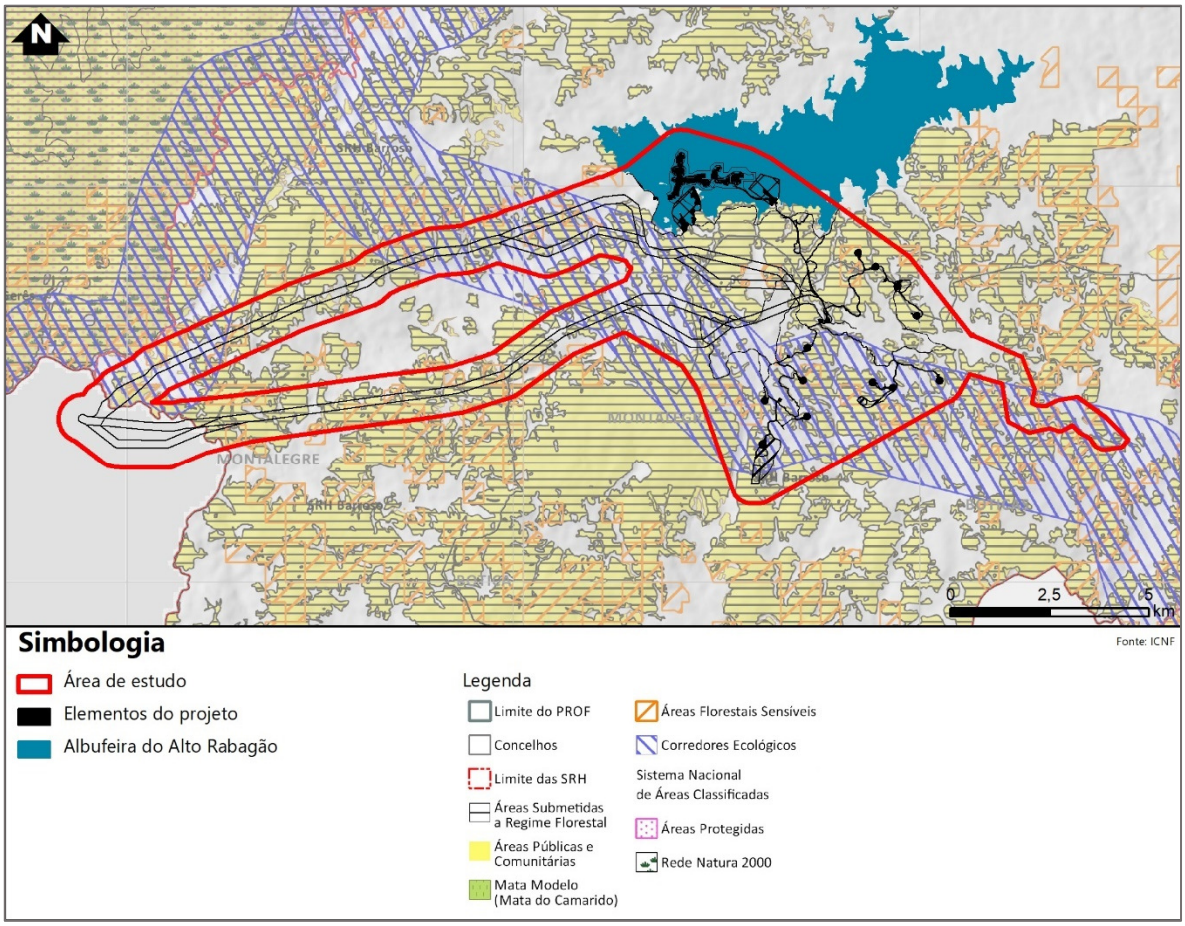


Figura 4.63 – Localização da área de estudo e área de projeto na Carta Síntese do PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro

De acordo com o Artigo 20.º - Sub-região homogénea Barroso, do Regulamento do PROF TMAD, *"nesta sub-região homogénea, com igual nível de prioridade, visa-se a implementação e o desenvolvimento das seguintes funções gerais dos espaços florestais:*

a) Função geral de produção;

b) Função geral de recreio e valorização da paisagem;

c) Função geral de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.(...)".

Segundo o artigo 3.º do PROF TMAD, entende-se por "Áreas Florestais Sensíveis", espaços que necessitam de normas e medidas especiais de planeamento e gestão do ponto de vista de:

- Risco de incêndio;
- Exposição a pragas e doenças;
- Sensibilidade à erosão;
- Importância ecológica;

- Importância social e cultural.

De acordo com o Artigo 9.º, as ações no território em corredores ecológicos devem ser objeto de tratamento específico no âmbito dos planos de gestão florestal e devem ainda contribuir para a definição da estrutura ecológica municipal no âmbito dos planos territoriais municipais, bem como com os planos de defesa da floresta contra incêndios. Mais se acrescenta, que "*as intervenções florestais nos corredores ecológicos devem respeitar as normas da silvicultura e gestão para estes espaços, as quais se encontram identificadas no capítulo E do Documento Estratégico do PROF*."

4.8.6 Planos Especiais

4.8.6.1 Plano de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas (POAAP) do Alto Rabagão

O Regulamento do Plano de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas (POAAP) do Alto Rabagão foi determinado para elaboração pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 141/2002, de 7 de dezembro. Atualmente, o Plano de Ordenamento do Alto Rabagão encontra-se a aguardar aprovação.

"A barragem do Alto Rabagão localiza-se na bacia hidrográfica do Cávado, no rio Rabagão, tendo dado origem a uma albufeira de águas públicas que constitui um importante reservatório de água com fins múltiplos.".

Assim, a Resolução do Conselho de Ministros n.º 141/2002, de 7 de dezembro, tem como foco:

"1 — Determinar a elaboração do plano de ordenamento da albufeira do Alto Rabagão.

2 — Determinar que o plano de ordenamento da albufeira do Alto Rabagão tenha como finalidade a definição dos regimes de salvaguarda dos recursos e valores naturais em presença, em particular dos recursos hídricos.

3 — Determinar que a área de intervenção do plano de ordenamento da albufeira do Alto Rabagão se situe no concelho de Montalegre e corresponde ao plano de água e zona de protecção da albufeira, a qual, nos termos do disposto no n.º 1 do artigo 3.o do Decreto-Lei n.º 502/71, de 18 de Novembro, e no n.º 1 do artigo 7.º do Decreto Regulamentar n.º 2/88, de 20 de Janeiro, deve ter uma largura de 500 m, medidos na horizontal a partir do nível de pleno armazenamento da albufeira.

4 — Determinar que constituem objectivos do plano de ordenamento da albufeira do Alto Rabagão:

a) Definir as regras de utilização do plano de água e da zona envolvente da albufeira, por forma a salvaguardar a qualidade dos recursos naturais, em especial dos recursos hídricos;

b) Definir as regras e medidas para uso e ocupação do solo que permitam gerir a área de intervenção do plano de acordo com a protecção e valorização ambientais e com as finalidades principais da albufeira;

c) Garantir a articulação com os outros instrumentos de gestão territorial, de âmbito nacional ou municipal, aplicáveis na área de intervenção, nomeadamente com o plano de bacia hidrográfica do Cávado;

d) Identificar as zonas do plano de água mais adequadas para a conservação da natureza e as zonas mais aptas para actividades de recreio e lazer, providenciando os termos da compatibilidade e da complementaridade entre as diversas utilizações.

5 — Encarregar o Instituto da Água da elaboração do plano de ordenamento da albufeira do Alto Rabagão, em cujos trabalhos intervirá a Câmara Municipal de Montalegre, no âmbito da comissão mista de coordenação. (...).".

O projeto em estudo diz respeito ao projeto solar flutuante híbrido do Alto Rabagão a localizar na albufeira do Alto Rabagão.

Posteriormente, é publicada e aprovado o regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de água públicas através do Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, alterado pelo Decreto-lei n.º 26/20210, de 30 de março.

Na sua versão consolidada, o Decreto-Lei n.º 107/2009, refere o seguinte:

"*O presente regime tem como objetivo principal a protecção e valorização dos recursos hídricos associados às albufeiras, lagoas e lagos de águas públicas, bem como do respectivo território envolvente, numa faixa que corresponde à zona terrestre de protecção, para a qual se manteve a largura de 500 m, como regra geral, com a possibilidade de a mesma ser ajustada para uma largura máxima de 1000 m nos casos em que seja elaborado um plano especial de ordenamento do território.*

(...) Por outro lado, para os efeitos da aplicação do presente regime, estabelecem-se três tipos de classificação de albufeiras de águas públicas, consoante as suas características: albufeira de utilização protegida, albufeira de utilização condicionada e albufeira de utilização livre, passando o acto de classificação a ser realizado sob a forma de portaria.

Na ausência de POAAP, aplica-se às albufeiras de águas públicas de serviço público e respectivas zonas de protecção, o regime de utilização consagrado no presente decreto-lei, tendo sido definido um conjunto de actividades interditas e condicionadas, por se entender que tais actividades são aquelas que mais contribuem para a degradação dos recursos hídricos".

No caso, a albufeira do Alto Rabagão encontra-se classificada como albufeira de utilização protegida, e o respetivo Plano ainda não se encontra aprovado.

4.8.7 Planos Nacionais

4.8.7.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) é um instrumento de desenvolvimento territorial de natureza estratégica que estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional. O Programa constitui-se como o quadro de referência para os demais programas e planos territoriais, e como um instrumento orientador das estratégias com incidência territorial.

A primeira revisão do PNPOT encontra-se aprovada pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, revogando a anterior Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, e apresenta a Estratégia de Ordenamento do Território 2030, tendo como cenário visões prospetivas para 2050, organizada em três capítulos principais: Mudanças Críticas e Tendências Territoriais; Princípios e Desafios Territoriais; e Modelo Territorial.

No que às Mudanças Tecnológicas (M3) se refere, as próximas décadas serão amplamente condicionadas por este tipo de mudanças. Refira-se "*a mudança de paradigma energético necessário a um crescimento mundial sustentável, que supõe uma maior diversidade nas energias primárias mobilizáveis para o funcionamento das sociedades, e novas formas de utilização dos hidrocarbonetos através de transformações energéticas que não envolvam a sua queima. Além disso, supõe também avanços tecnológicos na utilização de energias renováveis, como eólicas e solar, por forma a aumentar a sua densidade, reduzir o impacto da sua intermitência e avançar para soluções de armazenamento da eletricidade produzida.*".

"*O desenvolvimento e a utilização de tecnologias mais limpas, a par do reforço de produção e utilização de energias renováveis e de produção industrial mais sustentável, concorrerá para a descarbonização.*".

Destacam-se entre outros aspetos de prossecução das orientações estratégicas de base territorial e do modelo territorial estabelecido pelo relatório do PNPOT, onde se enquadra o projeto em estudo:

- Otimizar as infraestruturas ambientais e de energia, permitindo o aumento da eficiência e resiliência das infraestruturas, bem como promover a gestão eficiente de recursos (água, materiais e energia). (Medida 4.1 do PNPOT)
- Desenvolver e implementar soluções de equipamentos e produtos com menores emissões atmosféricas e menor ruído nos processos produtivos. (Medida 4.1 do PNPOT)
- Incentivar a produção de energia solar de forma descentralizada nas empresas e em territórios de elevado potencial solar. (Medida 4.1 do PNPOT)
- Potenciar a utilização e produção de energias renováveis e introduzir medidas de redução/eficiência energética nas infraestruturas (por exemplo, produção própria de energia). (Medida 4.1 do PNPOT)
- Desenvolver à escala regional estratégias e abordagens integradas de sustentabilidade, designadamente nos domínios dos riscos e da adaptação às alterações climáticas, das estruturas ecológicas, da paisagem e da valorização dos serviços dos ecossistemas, da economia circular, da descarbonização, da mobilidade sustentável, das redes de energias

renováveis, fornecendo quadros de referência para o planeamento de nível municipal e intermunicipal. (Diretrizes para os IGT – PROT)

- Considerar a perspetiva da eficiência energética nas opções de povoamento e de mobilidade, classificando e qualificando o solo com base em pressupostos de eficiência energético-ambiental e descarbonização, favorecendo a redução das necessidades de deslocação e fomentando novas formas de mobilidade sustentável. (Diretrizes para os IGT – PDM).

O PNPOT assume ainda 10 compromissos para o território:

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

Para o estudo do Parque Solar flutuante em análise, com a aprovação da primeira revisão do PNPOT, de entre os 10 compromissos para o território destacam-se, o "*descarbonizar acelerando a transição energética e material*" e "*integrar nos Instrumentos de Gestão Territorial as novas abordagens para a sustentabilidade*".

Especificamente para o *Compromisso 4 - Descarbonizar acelerando a transição energética e material*, o PNPOT refere o seguinte ponto:

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

Os 10 Compromissos para o Território são operacionalizados no quadro de cinco Domínios de Intervenção, sendo o D4-Domínio Conetividade, o mais relacionado com o projeto em análise.

De entre as medidas deste Domínio refere-se, pela aplicabilidade ao projeto em causa, a *4.1-**Otimizar as infraestruturas ambientais e de energia.***

Esta medida permite aumentar a eficiência e resiliência das infraestruturas, bem como promover a gestão eficiente de recursos (água, materiais e energia).

Estão associados 8 objetivos operacionais a esta medida, nomeadamente o seguinte, mais relacionado com o projeto em causa: "***Incentivar a produção de energia solar de forma descentralizada nas empresas e em territórios de elevado potencial solar**.", apresentando deste modo a conformidade do projeto com os objetivos definidos no PNPOT.

4.9 Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

4.9.1 Enquadramento

Pretende-se analisar, neste capítulo, as servidões e restrições de utilidade pública que se encontram legalmente estabelecidas com vista à preservação e proteção de recursos naturais, geológicos, agrícolas e florestais, ecológicos, património, equipamentos e infraestruturas, adotando para o efeito a sistematização proposta pela Ex-DGOTDU (Servidões e Restrições de Utilidade Pública, edição digital – 2011).

Complementarmente, identificam-se outras condicionantes existentes na AE não incluídas na lista das Servidões e Restrições de Utilidade Pública proposta pela ex-DGOTDU.

A representação cartográfica das condicionantes e servidões e restrições de utilidade pública é apresentada no **Desenho 11** – Condicionantes Biofísicas (RAN e REN), no **Desenho 12** – Outras Condicionantes Biofísicas e no **Desenho 13** – Condicionantes Urbanísticas e Servidões de Utilidade Pública.

De seguida listam-se as condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, propostas pela ex – DGOTDU e completadas pelo presente estudo, destacando-se a negrito as ocorrentes na área de estudo em avaliação:

- Recursos Naturais
  - Recursos hídricos
    - **Domínio Público Hídrico**
    - **Albufeiras de Águas Públicas**
    - **Captações de Águas Subterrâneas para Abastecimento Público**
  - Recursos geológicos
    - Águas de Nascente
    - **Águas Minerais Naturais**
    - Pedreiras
  - Recursos agrícolas e florestais
    - **Reserva Agrícola Nacional**
    - Obras de Aproveitamento Hidroagrícola
    - Oliveiras
    - **Sobreiros e Azinheiras**
    - Azevinho
    - **Sistema Integrado de Gestão de Fogos Rurais (SIGFR)**
    - **Regime florestal**
    - Árvores e Arvoredos de Interesse Público

- Recursos ecológicos
  - **Reserva Ecológica Nacional**
  - Áreas Protegidas
  - Rede Natura 2000
- Património Edificado
  - Imóveis classificados
  - Edifícios Públicos e Outras construções de Interesse público
- Infraestruturas
  - **Abastecimento de Água**
  - Drenagem de Águas Residuais (inclui infraestruturas de tratamento de águas residuais)
  - **Rede Elétrica**
  - Gasodutos e Oleodutos
  - **Rede Rodoviárias Nacional e Rede Rodoviária Regional**
  - **Estradas e Caminhos Municipais**
  - Rede Ferroviária
  - Aeroportos e Aeródromos
  - Telecomunicações
  - Faróis e outros Sinais Marítimos
  - **Vértices Geodésicos (incluindo marcas de nivelamento)**
  - SIRESP - Gestão de Redes Digitais de Segurança e Emergência (SIRESP)
- Atividades Perigosas
  - Estabelecimentos com Produtos Explosivos
  - Estabelecimentos com substâncias Perigosas

A negrito encontram-se identificadas as condicionantes presentes na área de estudo.

No subcapítulo 4.9.4 identificam-se e analisam-se outras condicionantes que não constituem SRUP e que ocorrem na área de estudo, nomeadamente as seguintes:

- **Corredores ecológicos**
- **Pontos de Scooping;**
- **Recursos energéticos (centrais eólicas).**

Nos pontos seguintes apresenta-se a caracterização das condicionantes anteriormente referidas, quando registam ocorrência na área de estudo, acompanhada de uma breve análise de requisitos legais associados.

4.9.2 Recursos naturais

4.9.2.1 Recursos hídricos

Domínio Público Hídrico

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Público Hídrico segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, sendo a versão mais recente a Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto, que estabelece a titularidade dos recursos hídricos, considerando-se "(...) *pertencentes ao domínio público hídrico, os leitos e as margens das águas do mar e das águas navegáveis e flutuáveis* (...)". Os recursos hídricos englobam, pois, o conjunto de bens que habitualmente se designa por Domínio Hídrico e que corresponde aos bens que, pela sua natureza, a lei submete a um regime de caráter especial.

O Domínio Hídrico divide-se em domínio marítimo, domínio fluvial e domínio lacustre. No presente caso, os recursos hídricos da área de estudo pertencem ao domínio público fluvial e lacustre.

De acordo com o art.º. n.º 5 da mesma Lei, o domínio público lacustre e fluvial compreende:

> "*a) Cursos de água navegáveis ou flutuáveis, com os respetivos leitos, e ainda as margens pertencentes a entes públicos, nos termos do artigo seguinte;*
>
> *b) Lagos e lagoas navegáveis ou flutuáveis, com os respetivos leitos, e ainda as margens pertencentes a entes públicos, nos termos do artigo seguinte;*
>
> *c) Cursos de água não navegáveis nem flutuáveis, com os respetivos leitos e margens, desde que localizados em terrenos públicos, ou os que por lei sejam reconhecidos como aproveitáveis para fins de utilidade pública, como a produção de energia elétrica, irrigação, ou canalização de água para consumo público;*
>
> *d) Canais e valas navegáveis ou flutuáveis, ou abertos por entes públicos, e as respetivas águas;*
>
> *e) Albufeiras criadas para fins de utilidade pública, nomeadamente produção de energia elétrica ou irrigação, com os respetivos leitos;*
>
> *f) Lagos e lagoas não navegáveis ou flutuáveis, com os respetivos leitos e margens, formados pela natureza em terrenos públicos;*
>
> *g) Lagos e lagoas circundados por diferentes prédios particulares ou existentes dentro de um prédio particular, quando tais lagos e lagoas sejam alimentados por corrente pública;*
>
> *h) Cursos de água não navegáveis nem flutuáveis nascidos em prédios privados, logo que as suas águas transponham, abandonadas, os limites dos terrenos ou prédios onde nasceram ou para onde foram conduzidas pelo seu dono, se no final forem lançar-se no mar ou em outras águas públicas*."

A noção de leito e dos seus limites é definida pelo artigo 10.º da Lei n.º 31/2016 de 23 de agosto, segundo o qual:

> "3 – *O leito das restantes águas é limitado pela linha que corresponder à estrema dos terrenos que as águas cobrem em condições de cheias médias, sem transbordar para o solo natural,*

habitualmente enxuto. Essa linha é definida, conforme os casos, pela aresta ou crista superior do talude marginal ou pelo alinhamento da aresta ou crista do talude molhado das motas, cômoros, valados, tapadas ou muros marginais."

A noção de margem e respetiva largura é definida pelo artigo 11.º da Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto, segundo o qual:

"1 – Entende-se por margem uma faixa de terreno contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas. (…)

3 – A margem das restantes águas navegáveis ou flutuáveis, bem como das albufeiras públicas de serviço público, tem a largura de 30 m;

4 – A margem das águas não navegáveis nem flutuáveis, nomeadamente torrentes, barrancos e córregos de caudal descontínuo, tem a largura de 10 m."

No que se refere às zonas adjacentes às margens, ameaçadas pelas cheias (e que se encontram delimitadas e classificadas por portaria) verificam-se duas situações, tal como referido no artigo 25.º da Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto, a saber:

No caso das zonas *non aedificandi*:

"2 – Nas áreas delimitadas como zona de ocupação edificada proibida é interdito:

a) Destruir o revestimento vegetal ou alterar o relevo natural, com exceção da prática de culturas tradicionalmente integradas em explorações agrícolas;

b) Instalar vazadouros, lixeiras, parques de sucata ou quaisquer outros depósitos de materiais;

c) Realizar construções, construir edifícios ou executar obras suscetíveis de constituir obstrução à livre passagem das águas;

d) Dividir a propriedade em áreas inferiores à unidade mínima de cultura.

3 – Nas áreas referidas no número anterior, a implantação de infraestruturas indispensáveis, ou a realização de obras de correção hidráulica, depende de licença concedida pela autoridade a quem cabe o licenciamento da utilização dos recursos hídricos na área em causa.

4 – Podem as áreas referidas no n.º 1 ser utilizadas para instalação de equipamentos de lazer desde que não impliquem a construção de edifícios, mediante autorização de utilização concedida pela autoridade a quem cabe o licenciamento da utilização dos recursos hídricos na área em causa.

No que se refere a zonas de ocupação edificada condicionada:

"5 – Nas áreas delimitadas como zonas de ocupação edificada condicionada só é permitida a construção de edifícios mediante autorização de utilização dos recursos hídricos afetados e desde que:

a) Tais edifícios constituam complemento indispensável de outros já existentes e devidamente licenciados ou que se encontrem inseridos em planos já aprovados; e, além disso,

b) Os efeitos das cheias sejam minimizados através de normas específicas, sistemas de proteção e drenagem e medidas para a manutenção e recuperação de condições de permeabilidade dos solos. (…)

No que se refere às zonas ameaçadas pelas cheias que ainda não se encontram classificadas como zonas adjacentes, verifica-se que "(…) *o licenciamento (…) de quaisquer obras ou edificações, está dependente de parecer vinculativo do INAG, quando estejam dentro do limite da maior cheia conhecida ou de uma faixa de 100 m para cada lado da linha da margem do curso de água, quando se desconheça aquele limite*." (nº 9 do art.25.º).

Por sua vez, o Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio estabelece o Regime da Utilização dos Recursos Hídricos, consolidado com as alterações introduzidos pelos Decreto-Lei n.º 391-A/2007, Decreto-Lei n.º 93/2008, Decreto-Lei n.º 107/2009, Decreto-Lei n.º 245/2009, Decreto-Lei n.º 82/2010, Lei n.º 44/2012, Lei n.º 12/2018, Decreto-Lei n.º 97/2018, de 27 de novembro, Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro e recentemente pelo Decreto-Lei n.º87/2023, de 10 de outubro.

O artigo 12.º do referido diploma, estabelece a Autoridade competente:

"*1 – Os títulos de utilização são atribuídos pela administração da região hidrográfica territorialmente competente, abreviadamente designada ARH.*

2 – No caso em que a utilização se situe em mais do que uma área territorial, a competência para o licenciamento cabe à ARH onde se situar a maior área ocupada pela utilização ou, na impossibilidade de seguir este critério, é competente a entidade que tiver jurisdição na área onde se localiza a intervenção principal. (…)

4 – Compete ao INAG definir e harmonizar os procedimentos necessários à atribuição dos títulos de utilização dos recursos hídricos."

No entanto, em 2013, o INAG foi integrado na Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e extinto, ficando a APA a integrar as várias Administrações de Regiões Hidrográficas (ARH).

Tendo em conta o exposto acima, foi solicitada informação à APA e à ARH do Norte relativamente a condicionalismos a ter em conta no presente estudo. A ARH Norte enviou a localização georreferenciada das suas infraestruturas, mas não informou sobre as respetivas servidões ou restrições associadas.

Os recursos hídricos existentes na área de estudo pertencem ao domínio público fluvial, designadamente, o leito e margem dos rios identificados no **Capítulo 4.2.2**, bem como o leito e margem das restantes linhas de água, designadas por ribeiras, que afluem a estes rios.

A área de estudo coincide também com duas albufeiras de águas públicas, descritas no ponto seguinte: Albufeiras de águas Públicas.

Neste âmbito, é ainda importante fazer referência à Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro – Lei da Água, a qual estabelece o enquadramento para a gestão das águas superficiais, designadamente as águas interiores, de transição e costeiras, e das águas subterrâneas, tendo em vista a proteção do seu bom estado.

Este diploma legal tem por âmbito de aplicação a totalidade dos recursos hídricos acima referidos, qualquer que seja o seu regime jurídico, abrangendo, além das águas, os respetivos leitos e margens, bem como as zonas adjacentes, zonas de infiltração máxima e zonas protegidas.

No **Desenho 3** encontram-se representadas todas as linhas de água que ocorrem na área de estudo, incluindo rios e ribeiras e planos de água e no **Desenho 3A** a respetiva hierarquização pela ordem de Strahler.

Da análise do **Desenho 3** verifica-se que não está prevista a implantação de elementos de projeto em linhas de água, nem nas respetivas zonas *non aedificandi*. Parte significativa do projeto, contudo, ocupa, naturalmente a albufeira do Alto Rabagão e o seu domínio hídrico associado.

De referir que a concessão de ocupação do domínio público hídrico para a produção de energia através da instalação de centros electroprodutores solares flutuantes, em albufeiras de águas públicas, está assegurada no âmbito do procedimento de concurso, desde que cumpridas as condições do respetivo Caderno de Encargos.

Note-se, contudo, que, de acordo com o regime jurídico em vigor, a existir interferência com a servidão do domínio hídrico, a mesma encontra-se sujeita à obtenção do Título de Utilização dos Recursos Hídricos, nos termos da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e do Decreto-Lei n.º226-A/2007, de 31 de Maio, na sua última redação.

Albufeiras de águas Públicas

As albufeiras de águas públicas de serviço público são obrigatoriamente objeto de classificação num dos seguintes tipos, conforme definido no Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio:

- Albufeiras de utilização protegida: aquelas que se destinam a abastecimento público ou se prevê venham a ser utilizadas para esse fim e aquelas onde a conservação dos valores naturais determina a sua sujeição a um regime de proteção mais elevado, (designadamente as que se encontram inseridas em áreas classificadas, tal como definidas na Lei da Água);
- Albufeiras de utilização condicionada: aquelas que apresentam condicionamentos naturais que aconselham a imposição de restrições às atividades secundárias, (superfície reduzida, obstáculos submersos, margens declivosas, dificuldades de acesso, ou quaisquer características que possam constituir um risco na sua utilização, localização em situação fronteiriça, e sujeitas a variações significativas ou frequentes de nível ou a alterações do potencial ecológico e do estado químico);
- Albufeiras de utilização livre: aquelas que não são suscetíveis de classificação nos tipos previstos nas alíneas anteriores, apresentando outras vocações, designadamente turística e recreativa.

Na sequência da aprovação do regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e através da Portaria n.º 522/2009, de 15 de maio, foram reclassificadas todas as albufeiras que tinham sido objeto de classificação desde 1988, por um conjunto de diplomas legais.

Desde 2009, e através da Portaria n.º 91/2010, de 11 de fevereiro (retificada pela Declaração de Rectificação n.º 12/2010, de 12 de abril), da Portaria n.º 498/2010, de 14 de julho, da Portaria n.º 539/2010, de 20 de julho e da Portaria n.º 962/2010, de 23 de setembro, têm vindo a ser classificadas as albufeiras relativas a novos aproveitamentos hidráulicos.

Sempre que se revele necessário em função dos objetivos de proteção específicos dos recursos hídricos em causa, a albufeira de águas públicas de serviço público, é objeto de Plano de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas (POAAP).

Os Planos de Ordenamento das Albufeira de Águas Públicas (POAAP), também designados como Planos de Ordenamento das Albufeiras (POA), são planos especiais de ordenamento do território que consagram as medidas adequadas à proteção e valorização dos recursos hídricos na área a que se aplicam de modo a assegurar a sua utilização sustentável, vinculando a administração pública e os particulares.

Constituem objetivos dos POAAP a definição de regimes de salvaguarda, proteção e gestão estabelecendo usos preferenciais, condicionados e interditos do plano de água e da zona terrestre de proteção, e a articulação e compatibilização, na respetiva área de intervenção dos regimes e medidas constantes noutros instrumentos de gestão territorial e instrumentos de planeamento das águas.

Os POAAP incidem sobre as albufeiras de águas públicas classificadas e identificam e definem nomeadamente:

- A delimitação da albufeira e da respetiva zona terrestre de proteção, incluindo os limites da zona reservada, assim como os limites da zona de proteção da barragem e dos órgãos de segurança e de utilização da albufeira e da zona de respeito da barragem e dos órgãos de segurança e de utilização da albufeira;
- Os valores naturais, culturais e paisagísticos a preservar;
- Os usos principais da albufeira;
- As atividades secundárias compatíveis com os usos principais, bem como a suas regras, intensidade e localização preferencial em função das características e capacidade de carga da albufeira;
- Os usos preferenciais, condicionados e interditos tendo em atenção a utilização sustentada dos recursos hídricos e da respetiva zona terrestre de proteção;
- Os níveis de proteção adequados para a salvaguarda da albufeira e da zona terrestre de proteção associada, tendo em vista a salvaguarda dos recursos naturais, em especial dos recursos hídricos.

Na ausência de POAAP, aplica-se às albufeiras, lagoas e lagos de águas públicas de serviço público e respetivas zonas de proteção, o regime de proteção consagrado no Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de maio, que define um conjunto de atividades interditas e condicionadas, nas albufeiras e respetivas zonas reservada e zona terrestre de proteção, que foram identificadas como aquelas que mais contribuem para a degradação dos recursos hídricos.

O referido diploma tem como objetivo principal a proteção e valorização dos recursos hídricos associados às albufeiras, lagoas ou lagos de águas públicas, bem como do respetivo território envolvente, numa faixa que corresponde à zona terrestre de proteção, para a qual se manteve a largura

de 500 m, medida na horizontal, a partir da linha limite do leito, como regra geral, com a possibilidade de a mesma ser ajustada para uma largura máxima de 1000 m, nos casos em que seja elaborado um plano especial de ordenamento do território. À semelhança do que acontecia na legislação revogada, estabelece-se, dentro da zona terrestre de proteção, uma zona reservada, que passa a dispor de uma largura de 100 m medida na horizontal, a partir da linha limite do leito (Art.º 13º do Decreto-Lei n.º 107/2009 de 15 de maio).

As albufeiras do Alto Rabagão e de Venda Nova, pertencentes à Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça são classificadas como protegidas, encontrando-se, no caso da primeira, o respetivo Plano de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas (POAAP) em fase de aprovação, desde 2009, pelo que, atualmente, não se encontra em vigor. Não existe ainda Plano para a albufeira de Venda Nova.

Captações de águas subterrâneas para abastecimento público

A constituição de servidões relativas à captação de águas subterrâneas para abastecimento público segue o regime previsto pelo Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro. De acordo com o estabelecido neste diploma, as captações ficam sujeitas a um perímetro de proteção, constituído por três zonas: zona de proteção imediata, zona de proteção intermédia e zona de proteção alargada, na qual se interditam ou condicionam as instalações e as atividades suscetíveis de poluírem as águas subterrâneas.

Para além de estarem sujeitas às regras estabelecidas no Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro, todas as captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano, e a delimitação dos respetivos perímetros de proteção, estão também sujeitas ao disposto no artigo 37.º da Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) e na Portaria n.º 702/2009, de 6 de julho.

O perímetro de proteção abrange a área limítrofe ou contínua à captação de água, cuja utilização é condicionada, de forma a salvaguardar a qualidade dos recursos hídricos subterrâneos utilizados (n.º 1 e 3 do art.º. 37º da Lei da água)

> *"3 – As medidas de proteção das captações de água subterrânea para abastecimento público de consumo humano desenvolvem-se nos respetivos perímetros de proteção, que compreendem:*
>
> *a) Zona de proteção imediata - área da superfície do terreno contígua à captação em que, para a proteção direta das instalações da captação e das águas captadas, todas as atividades são, por princípio, interditas;*
>
> *b) Zona de proteção intermédia - área da superfície do terreno contígua exterior à zona de proteção imediata, de extensão variável, onde são interditas ou condicionadas as atividades e as instalações suscetíveis de poluírem, alterarem a direção do fluxo ou modificarem a infiltração daquelas águas, em função do risco de poluição e da natureza dos terrenos envolventes;*
>
> *c) Zona de proteção alargada - área da superfície do terreno contígua exterior à zona de proteção intermédia, destinada a proteger as águas de poluentes persistentes, onde*

as atividades e instalações são interditas ou condicionadas em função do risco de poluição. (…)

6 – A declaração e a delimitação dos perímetros de proteção e das zonas adjacentes às captações de água para abastecimento público de consumo humano são objeto de legislação específica, que define as áreas abrangidas, as instalações e as atividades sujeitas a restrições. (…)"

A zona de proteção imediata é constituída por um raio mínimo de 20 m e pode chegar aos 40 m (Anexo do DL nº 382/99) na qual "(…) *é interdita qualquer instalação ou atividade. (…) Nesta zona o terreno é vedado e tem que ser mantido limpo de quaisquer resíduos, produtos ou líquidos que possam provocar infiltração de substâncias indesejáveis para a qualidade da água de captação*" (nº 1 do art.º 6º do DL nº 382/99).

As captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público para consumo humano de aglomerados populacionais com mais de 500 habitantes ou cujo caudal de exploração seja superior a 100 m^3/dia, ficam ainda abrangidas aos restantes condicionamentos e interdições presentes no art.º 6º do DL nº 382/99.

Na zona de proteção especial, a que se refere o n.º 6 do artigo 3.º, são interditas quaisquer atividades ou instalações (n.º 6 do art.º n.º 6).

A ARH territorialmente competente é a entidade que superintende em todas as questões relacionadas com esta servidão.

Na área de estudo, as zonas designadas para a captação de água subterrânea destinada ao consumo humano (art. 7º da Diretiva Quadro da Água), encontram-se associadas à massa de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado (PT02A0X1_ZV2006), com o código: PTA702A0X1_ZV2006 e à massa de água, Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (PT03A0X1), com o código: PTA703A0X1.

De acordo com a informação disponibilizada pela ARH - Norte, na área de estudo, existem 63 captações de água subterrâneas privadas licenciadas e 1 captação de uso coletivo. Em 3 captações, por furo vertical, para além da rega, as águas são também utilizadas para fins domésticos, não tendo sido identificadas captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público para consumo humano de aglomerados populacionais com mais de 500 habitantes. No **Desenho 13** ilustra-se a totalidade da informação disponibilizada pela ARH Norte.

Por fim, através da consulta do SNIRH, constatou-se, igualmente, que na área de estudo não existem perímetros de proteção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público.

4.9.2.2 Recursos geológicos

Águas minerais naturais

A constituição de servidões relativas a águas minerais naturais segue o previsto nos Decretos – Lei n.º90/90 e n.º86/90, ambos de 16 de março.

Até à entrada em vigor da legislação complementar a que se refere o artigo 63.º da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, que estabelece as bases do regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos

recursos geológicos existentes no território nacional, mantém-se em vigor a regulamentação aprovada ao abrigo do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março, em tudo o que não seja incompatível com o disposto nos termos do n.º 4 do artigo 62.º.

Por água mineral natural subentende-se "*uma água considerada bacteriologicamente própria, de circulação profunda, com particularidades físico-químicas estáveis na origem dentro da gama de flutuações naturais, de que resultam propriedades terapêuticas ou simplesmente efeitos favoráveis à saúde*" (art. 3º do DL n.º90/90).

A certificação de uma água como água mineral natural compete ao Ministro da Tutela sob proposta da Direção-Geral de Energia e Geologia e (DGEG), após emissão de parecer da Direção-Geral de Saúde (art. 3º do DL n.º90/90).

As águas minerais naturais são bens do domínio público do Estado, podendo ser objeto de direitos de prospeção e pesquisa ou de exploração, mediante a celebração de contratos (art. 1º do DL n.º90/90 e art.ºs 4º e 16º do DL n.º86/90).

Nos casos de exploração de águas minerais naturais é fixado um perímetro de proteção com base em estudos hidrogeológicos, para garantir a disponibilidade e as características da água bem como as condições para uma boa exploração. O perímetro de proteção abrange três zonas: zona imediata, zona intermédia e zona alargada (art. 12º do DL n.º90/90).

Na zona imediata de proteção (n.º 1, art. 42º do DL n.º90/90) "*são proibidas, salvo o disposto no n.º 3:*

a) As construções de qualquer espécie;

b) As sondagens e trabalhos subterrâneos;

c) A realização de aterros, desaterros ou de outras operações que impliquem ou tenham como efeito modificações no terreno;

d) A utilização de adubos orgânicos ou químicos, insecticidas, pesticidas ou quaisquer outros produtos químicos;

e) O despejo de detritos e de desperdícios e a constituição de lixeiras;

f) A realização de trabalhos para a condução, tratamento ou recolha de esgotos."

Na zona imediata ficam condicionados a prévia autorização das entidades competentes da Administração o corte de árvores e arbustos, a destruição de plantações e a demolição de construções de qualquer espécie.

As obras e os trabalhos a que se referem as alíneas a), b), c) e f) do n.º 1 do art. 42º do DL n.º90/90, quando aproveitem à conservação e exploração do recurso, poderão ser autorizados pelas entidades competentes da Administração.

Na zona intermédia de proteção são proibidas as atividades referidas nºs 1 e 2 do artigo 42º, salvo quando devidamente autorizadas pela entidade competente da Administração, se da sua prática, comprovadamente, não resultar interferência no recurso ou dano para a exploração (art. 43º do DL n.º90/90).

Na zona alargada de proteção as atividades referidas nºs 1 e 2 do artigo 42º podem ser proibidas por despacho da Tutela, quando estas representem riscos de interferência ou contaminação para a água mineral natural (art. 44º do DL n.º90/90).

Relativamente a ocorrências hidrominerais, procedeu-se à consulta da informação disponível nos respetivos serviços web, tendo-se igualmente consultado a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e a APA – ARH do Norte (ARH-Norte).

Em resposta à consulta efetuada, o LNEG informou, que na proximidade da área de estudo do projeto existe a concessão de água mineral natural HM 37 designada por Caldas Santas de Carvalhelhos.

De acordo com a informação disponível no Geoportal da DGEG e conforme é possível observar no **Desenho 13**, a área de estudo, interceta o perímetro de proteção alargado das captações de água mineral natural HM37: Caldas Santas de Carvalhelhos, fixado pela Portaria n.º 817/2008, de 3 de outubro.

4.9.2.3 Recursos agrícolas ou florestais

Reserva Agrícola Nacional

Com base na análise do **Desenho 11** – Condicionantes biofísicas (RAN e REN), verifica-se a presença, no interior da área de estudo do projeto, de áreas classificadas como Reserva Agrícola Nacional (RAN).

A Reserva Agrícola Nacional (RAN) estabelece um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, os quais se encontram previstos no Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, diploma que altera e republica o Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março.

A RAN compreende o "conjunto das áreas que em termos agro-climáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola", sendo constituída pelas unidades de terra correspondentes às classes A1 (aptidão elevada para o uso agrícola genérico) e A2 (aptidão moderada para o uso agrícola genérico), adotadas pela Direção-Geral da Agricultura e do Desenvolvimento Rural (DGADR).

De acordo com o Artigo 4.º do Decreto-Lei nº 199/2015, constituem objetivos da RAN:

> *"a) Proteger o recurso solo, elemento fundamental das terras, como suporte do desenvolvimento da atividade agrícola;*
> *b) Contribuir para o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola;*
> *c) Promover a competitividade dos territórios rurais e contribuir para o ordenamento do território;*
> *d) Contribuir para a preservação dos recursos naturais;*
> *e) Assegurar que a atual geração respeite os valores a preservar, permitindo uma diversidade e uma sustentabilidade de recursos às gerações seguintes pelo menos análogos aos herdados das gerações anteriores;*
> *f) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;*

g) Adotar medidas cautelares de gestão que tenham em devida conta a necessidade de prevenir situações que se revelem inaceitáveis para a perenidade do recurso «solo».”

A RAN compreende o "*conjunto das áreas que em termos agro-climáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola*", sendo constituída pelas unidades de terra correspondentes às classes A1 (aptidão elevada para o uso agrícola genérico) e A2 (aptidão moderada para o uso agrícola genérico), adotadas pela Direção-Geral da Agricultura e do Desenvolvimento Rural (DGADR).

Na ausência de informação cartográfica publicada relativamente à classificação das terras anteriormente referida, integram a RAN, para efeitos de delimitação:

“a) as áreas com solos das classes de capacidade de uso A, B e Ch;
b) as áreas com unidades de solos classificados como baixas aluvionares e coluviais;
c) as áreas em que as classes e unidades referidas nas alíneas a) e b) estejam maioritariamente representadas, quando em complexo com outras classes e unidades de solo” (art.º 8.º).

Segundo a legislação em vigor, nos solos de RAN são "*interditas todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e solos da RAN.*" (art.º 21.º).

De acordo com o n.º 1 do artigo 22º do Regime Jurídico da RAN "*As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar-se quando, cumulativamente, não causem graves prejuízos para os objetivos a que se refere o artigo 4.º e não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN, no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural, devendo localizar-se, preferencialmente, nas terras e solos classificados como de menor aptidão, e quando estejam em causa: (…) l) Obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de transporte e distribuição de energia elétrica, de abastecimento de gás e de telecomunicações, bem como outras construções ou empreendimentos públicos ou de serviço público*;".

No que se refere aos elementos do projeto que constituem infraestruturas de distribuição de energia (subestação, linhas de média tensão e linha de alta tensão), estes integram-se, no entanto, no regime de exceções ao abrigo das quais a obra poderá ser autorizada, conforme o n.º 1 do artigo 22º da referida legislação: "*As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar-se quando, cumulativamente, não causem graves prejuízos para os objetivos a que se refere o artigo 4.º e não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN, no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural, devendo localizar-se, preferencialmente, nas terras e solos classificados como de menor aptidão, e quando estejam em causa*: (…) l) *Obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de* ***transporte e distribuição de energia elétrica****, de abastecimento de gás e de telecomunicações, bem como outras construções ou empreendimentos públicos ou de serviço público*;".

Esta utilização deverá estar sujeita "a parecer prévio vinculativo das respetivas entidades regionais da RAN" (n.º 1 do artigo 23.º do DL n.º 199/2015). De acordo com o n.º 7 do artigo 23.º " ***Quando a utilização esteja associada a um projeto sujeito a procedimento de avaliação de impacte ambiental em fase de projeto de execução, o parecer prévio vinculativo previsto no n.º 1 compreende a pronúncia da entidade regional da RAN nesse procedimento***."

O n. 2 do art.º 23º do DL n.º 199/2015, estabelece que " *O parecer a que se refere o número anterior é requerido junto das entidades regionais da RAN, nos termos do artigo 1.º do anexo I da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, sem prejuízo do disposto no artigo 13.º -A do regime jurídico da urbanização e edificação.*"

O Artigo 12.º dessa mesma portaria regulamenta a alínea l) do nº 1 do artigo 22º do DL n.º 199/2015, de 31 de março, nos seguintes termos:

> "1 – *Pode ser concedido parecer favorável às obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de transportes e distribuição de energia eléctrica, de abastecimento de gás e de telecomunicações, desde que cumpram, cumulativamente, os seguintes requisitos:*
>
> > *a) Sejam justificadas pelo requerente a necessidade e a localização da obra;*
> >
> > *b) O projeto da obra contemple, obrigatoriamente, medidas de minimização quanto à ocupação da área da RAN e quanto às operações de aterro e escavação, na medida da sua viabilidade técnica e económica;*
> >
> > *c) Em zonas ameaçadas pelas cheias, se não constituir ou contiver elementos que funcionem como obstáculo à livre circulação das águas.*"

Acresce ainda, que "podem ser autorizadas, a título excecional, utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN para a realização de ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho dos membros do Governo responsáveis pela área do desenvolvimento rural e demais áreas envolvidas em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na RAN" (n.º 1 do artigo 25.º do DL n.º 199/2015). Não obstante, o reconhecimento deve ser formalizado "através de requerimento apresentado na DRAP territorialmente competente e dirigido ao membro do Governo responsável pela área do desenvolvimento rural, conforme modelo previsto no anexo III do presente decreto-lei" (n.º 1 do artigo 25.º do DL n.º 199/2015) e acompanhado dos "documentos identificados no anexo II da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, e dos seguintes elementos adicionais" previstos nas alíneas a) a e) do n.º 3 do artigo 25.º do DL nº 199/2015.

Atendendo ao Comunicado da Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, NI/IP/2017, de 05 de janeiro, relativo à Instalação de Parques de Energias Renováveis em áreas sujeitas ao Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RAN), verifica-se o seguinte:

> *"(3) (…) as instalações e equipamentos de produção de energia a partir de fontes de energia renovável com fim exclusivo ou quase exclusivo de venda de energia à rede elétrica não tem enquadramento na exceção alínea d) do n.º 1 do artigo 22º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, uma vez que se trata de uma utilização não agrícola manifestamente contraria aos objetivos e princípios gerais previstos nas alíneas a), b) e g) do artigo 4º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março."*
>
> *(4) É assim defendido e proposto que a utilização não agrícola da RAN para instalação de equipamentos de produção de energia a partir de fonte renovável tem um caracter absolutamente excecional, e só será admissível na exceção prevista desde que não exista*

alternativa fora das terras ou solos RAN e que cumulativamente se verifiquem os seguintes pressupostos:

a. esteja integrada numa exploração agrícola viável;

b. se destine à produção de energia para utilização nessa mesma exploração;

c. tenha uma área diminuta comparativamente à dimensão da exploração em causa;"

As restrições e servidões públicas associadas à RAN encontram-se delimitadas nas plantas de condicionantes dos Planos Diretores Municipais de Montalegre, Boticas e Vieira do Minho, publicados no Sistema Nacional de Informação Territorial.

A RAN dos concelhos atravessados pelo projeto em estudo foi publicada nos diplomas dos Planos Diretores Municipais, encontrando-se a sua totalidade em vigor.

No **Desenho 11** – Condicionantes Biofísicas, está representada a delimitação de zonas classificadas como RAN na área de estudo. Pela análise do mesmo, verifica-se a existência, na área de estudo, de algumas áreas de RAN, sem qualquer afetação direta pelo projeto e unicamente ocorrentes nos troços alternativos da linha de AT, de 60 kV (projeto submetido a AIA em fase de estudo prévio).

Sobreiros e Azinheiras

O Regime Jurídico de Proteção ao sobreiro e à azinheira rege-se pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho.

Este regime estabelece que o corte ou o arranque de sobreiros e azinheiras, em povoamentos ou isolados, carece de autorização, introduz o recurso a medidas compensatórias no caso de cortes autorizados e de reposição no caso de cortes ilegais, de forma a garantir que a área daquelas espécies não seja afetada, e inibe por 25 anos a afetação do solo a outros fins, nos casos em que os povoamentos sejam destruídos ou fortemente depreciados por intervenção ilegal.

O art.º 1.º do DL 169/2001, estabelece: "q) Povoamento de sobreiro, de azinheira ou misto - formação vegetal onde se verifica presença de sobreiros ou azinheiras, associados ou não entre si ou com outras espécies, cuja densidade satisfaz os seguintes valores mínimos:

i) 50 árvores por hectare, no caso de árvores com altura superior a 1 m, que não atingem 30 cm de perímetro à altura do peito;

ii) 30 árvores por hectare, quando o valor médio do perímetro à altura do peito das árvores das espécies em causa se situa entre 30 cm e 79 cm;

iii) 20 árvores por hectare, quando o valor médio do perímetro à altura do peito das árvores das espécies em causa se situa entre 80 cm e 129 cm;

iv) 10 árvores por hectare, quando o valor médio do perímetro à altura do peito das árvores das espécies em causa é superior a 130 cm;"

Segundo o Decreto – Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto – Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, que estabelece as medidas de proteção ao sobreiro e à azinheira, "em povoamentos de sobreiro ou azinheira não são permitidas conversões" (n.º 1 do artigo 2.º do DL n.º 169/2001). Constituem exceção a esta "*as conversões que visem a realização de (…) empreendimentos de imprescindível utilidade pública*" (alínea a) do n.º 2 do artigo 2.º do Decreto Lei n.º 169/2001).

As "declarações de imprescindível utilidade pública e de relevante e sustentável interesse para a economia local dos empreendimentos (…) competem ao Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, ao ministro da tutela do empreendimento (…) e, no caso de não haver lugar a avaliação de impacte ambiental, ao Ministro do Ambiente e do Ordenamento do Território" (n.º 1 do artigo 6.º do DL n.º 169/2001).

Nas situações em que a densidade do arvoredo não atinja os valores mínimos estabelecidos na alínea q) do artigo 1.º, o corte ou arranque de sobreiros ou azinheiras carece apenas de autorização da direção regional de agricultura competente (art.º 5º).

No caso de empreendimentos agrícolas com relevante e sustentável interesse para a economia local, com as condicionantes constantes no artigo 6.º e no n.º 6 do artigo 3.º, nomeadamente: *"Os cortes necessários aos empreendimentos agrícolas só podem ser autorizados quando reúnam, cumulativamente, as seguintes condições (*n.º 6 do artigo 3.º):

> *a) A área sujeita a corte não ultrapassar o menor valor entre 10% da superfície da exploração ocupada por sobreiros ou azinheiras ou 20 ha, limite este que deve contabilizar cortes anteriores realizados após Janeiro de 1997 e manter-se válido no caso de transmissão ou divisão da propriedade;*
>
> *b) Verificar-se uma correcta gestão e um bom estado vegetativo e sanitário da restante área ocupada por qualquer das espécies."*

Segundo o artigo 16º do DL n.º 169/2001, "nos povoamentos de sobreiro ou azinheira não são permitidas":

> *"a) Mobilizações de solo profundas que afetem o sistema radicular das árvores ou aquelas que provoquem destruição de regeneração natural;*
>
> *b) Mobilizações mecânicas em declives superiores a 25%;*
>
> *c) Mobilizações não efetuadas segundo as curvas de nível, em declives compreendidos entre 10% e 25%;*
>
> *d) Intervenções que desloquem ou removam a camada superficial do solo".*

Identifica-se na área de estudo a presença das referidas espécies protegidas por legislação nacional, nomeadamente, o sobreiro (*Quercus suber*) e a azinheira (*Quercus rotundifolia*), cujo corte se encontra regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio.

Tendo em vista a caracterização dos povoamentos existentes, foi realizado um levantamento exaustivo da presença destas espécies na área de implantação dos elementos de projeto. Os relatórios e cartografia de detalhe produzida nesse contexto é apresentada no **Anexo C.3**.

No que se refere ao levantamento feito para os projetos da central flutuante (com todos os seus componentes), BESS e parque eólico, não foram identificados quaisquer indivíduos de sobreiros e azinheiras afetados pelos elementos de projeto.

Nos interior dos troços da linha de alta tensão, de acordo com o levantamento realizado foram inventariadas 580 exemplares de sobreiros, sendo que a totalidade das árvores fazem parte integrante de manchas de povoamento, 36 das quais foram consideradas árvores em pequenos núcleos, pela

raridade da presença desta espécie na região. Ao nível do estado sanitário foi possível constatar que 10 exemplares apresentavam evidentes sinais de decrepitude ou encontravam-se mortas.

Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais

O Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua versão atualizada, estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais no Território Continental, revogando, assim, o Decreto-Lei nº 124/2006, de 28 de junho que, anteriormente, estabelecia as medidas e ações a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios.

Com a vigência do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, foram criadas as áreas prioritárias de prevenção e segurança (APPS), sobre as quais se aplicam especiais medidas de proteção, algumas restrições e aplicação de projetos específicos nos programas de ação de nível regional e sub-regional.

De acordo com o disposto no artigo 60º – condicionamento da edificação em áreas prioritárias de prevenção e segurança (APPS), do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro (na sua atual redação):

> *"1 – Nos territórios incluídos nas APPS com condicionamentos à edificação, em resultado da aplicação da metodologia prevista no n.º 3 do artigo 42.º, com exceção dos aglomerados rurais, são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento e obras de edificação.*
>
> *2 – Excetuam-se da interdição estabelecida no número anterior: (...)*
>
> > *c) obras com fins não habitacionais que pela sua natureza não possuam alternativas de localização, designadamente (...) instalações e estruturas associadas de produção e armazenamento de energia elétrica, infraestruturas de transporte e de distribuição de energia elétrica (...)".*

Refira-se ainda, que ao abrigo do disposto neste artigo "*compete à câmara municipal a verificação das exceções previstas no número anterior, havendo lugar, nos casos das alíneas b) e d), a parecer vinculativo da comissão municipal de gestão integrada de fogos rurais, a emitir no prazo de 30 dias*."

O artigo 61º – condicionamento da edificação fora de áreas prioritárias de prevenção e segurança – refere que "*as obras de construção ou ampliação de edifícios em solo rústico fora de aglomerados rurais, quando se situem em território florestal ou a menos de 50 m de territórios florestais, devem cumprir as seguintes condições cumulativas:*

> *a) Adoção pelo interessado de uma faixa de gestão de combustível com a largura de 50 m em redor do edifício ou conjunto de edifícios;*
>
> *b) Afastamento à estrema do prédio, ou à estrema de prédio confinante pertencente ao mesmo proprietário, nunca inferior a 50 m, no caso de obras de construção;*
>
> *c) Adoção de medidas de proteção relativas à resistência do edifício à passagem do fogo, de acordo com os requisitos estabelecidos por despacho do presidente da ANEPC e a constar em ficha de segurança ou projeto de especialidade no âmbito do regime jurídico de segurança contra incêndio em edifícios, de acordo com a categoria de risco, sujeito a parecer obrigatório da entidade competente e à realização de vistoria;*

d) Adoção de medidas relativas à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios no edifício e respetivo logradouro. "

É ainda referido o seguinte:

"*2 – Para efeitos do disposto na alínea a) do número anterior, quando a faixa de gestão de combustível integre rede secundária estabelecida no programa sub-regional ou territórios não florestais, a área destes pode ser contabilizada na distância mínima exigida.*"

"3 – (...) nas obras de construção ou ampliação de edifícios (...) integrados em infraestruturas de produção, armazenamento, transporte e distribuição de energia elétrica (...) pode o município, a pedido do interessado e em função da análise de risco subscrita por técnico com qualificação de nível 6 ou superior em proteção civil ou ciências conexas, reduzir até um mínimo de 10 m a largura da faixa prevista nas alíneas a) e b) do n.º 1, desde que verificadas as restantes condições previstas no mesmo número e obtido parecer favorável da comissão municipal de gestão integrada de fogos rurais, aplicando-se o disposto nos n.os 3 e 4 do artigo anterior.."

O artigo 68º, deste diploma define que nas áreas prioritárias de prevenção e segurança (APPS), em concelhos onde se verifique um nível de perigo de incêndio rural «muito elevado» ou «máximo», são proibidas as seguintes atividades:

(...)

c) Circulação ou permanência em áreas florestais públicas ou comunitárias, incluindo a rede viária abrangida;

Importa ainda referir que segundo o artigo 79º (na versão atualizada pelo Decreto-Lei n.º56/2023, de 14 de julho):

"1 – Os planos municipais de defesa da floresta contra incêndios em vigor produzem efeitos até 31 de dezembro de 2024, sendo substituídos pelos programas de execução municipal previstos no presente decreto-lei.

2 – Os planos municipais de defesa da floresta contra incêndios cujo período de vigência tenha terminado até 31 de dezembro de 2021, mantêm-se em vigor até 31 de dezembro de 2024, sem prejuízo da sua atualização ou da sua revogação pelos programas sub-regionais de ação e por programas municipais de execução de gestão integrada de fogos rurais.

3 – Os programas sub-regionais de ação a aprovar ao abrigo do presente decreto-lei integram as disposições dos planos municipais de defesa da floresta contra incêndios em vigor ou com proposta de atualização submetida a parecer vinculativo do ICNF, I. P., à data do início da sua elaboração, salvo as que se mostrem incompatíveis com as orientações do programa regional de ação aplicável.

4 – Enquanto se mantiverem em vigor os planos municipais de defesa da floresta contra incêndios, nos termos dos n.os 1 e 2, são aplicáveis as disposições do Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, na sua redação atual, relativas aos deveres de gestão de combustível na rede secundária de faixas de gestão de combustível e às contraordenações respetivas, sem prejuízo da aplicação das normas da secção iii do capítulo iv do presente decreto-lei."

Para a identificação da perigosidade de risco de incêndio florestal, classificada de alta e muito alta, existente na área de estudo, consultou-se a fonte oficial, nomeadamente, os Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios – PMDFCI, constantes do site do ICNF.

Na tabela seguinte apresenta-se os diplomas legais dos PDMFCI dos concelhos abrangidos pelo projeto, de acordo com informação disponibilizada no site do ICNF.

Tabela 4.57 – PMDFCI dos concelhos abrangidos pelo projeto

Concelho	Diploma	Em vigor/ atualizado	Data de desatualização
Boticas	3ª geração (despachos nºs 443A/2018 e 1222B/2018)	Sim	26/6/2032
Montalegre	3ª geração (despachos nºs 443A/2018 e 1222B/2018)	Sim	2/6/2032
Vieira do Minho	PMDFCI - 2ª geração (despacho nº 4345/2012)	Não	22/12/2022

Pelo efeito, à data, apenas dois concelhos possuem PMDFCI em vigor e atualizados.

Consultada a cartografia dos PMDCI, verifica-se a existência de áreas de alta e muito alta perigosidade de incêndio na área de estudo, abrangendo as três sub-áreas.

Consultado, assim, os PMDFCI, verifica-se a existência de áreas de alta e muito perigosidade de incêndio no interior da área de implantação do projeto. Analisando, contudo, os elementos do projeto equiparados a edifícios (subestação, PS, edifícios de O&M), verifica-se que, a totalidade do projeto se situa em zonas de perigosidade média, baixa e muito baixa.

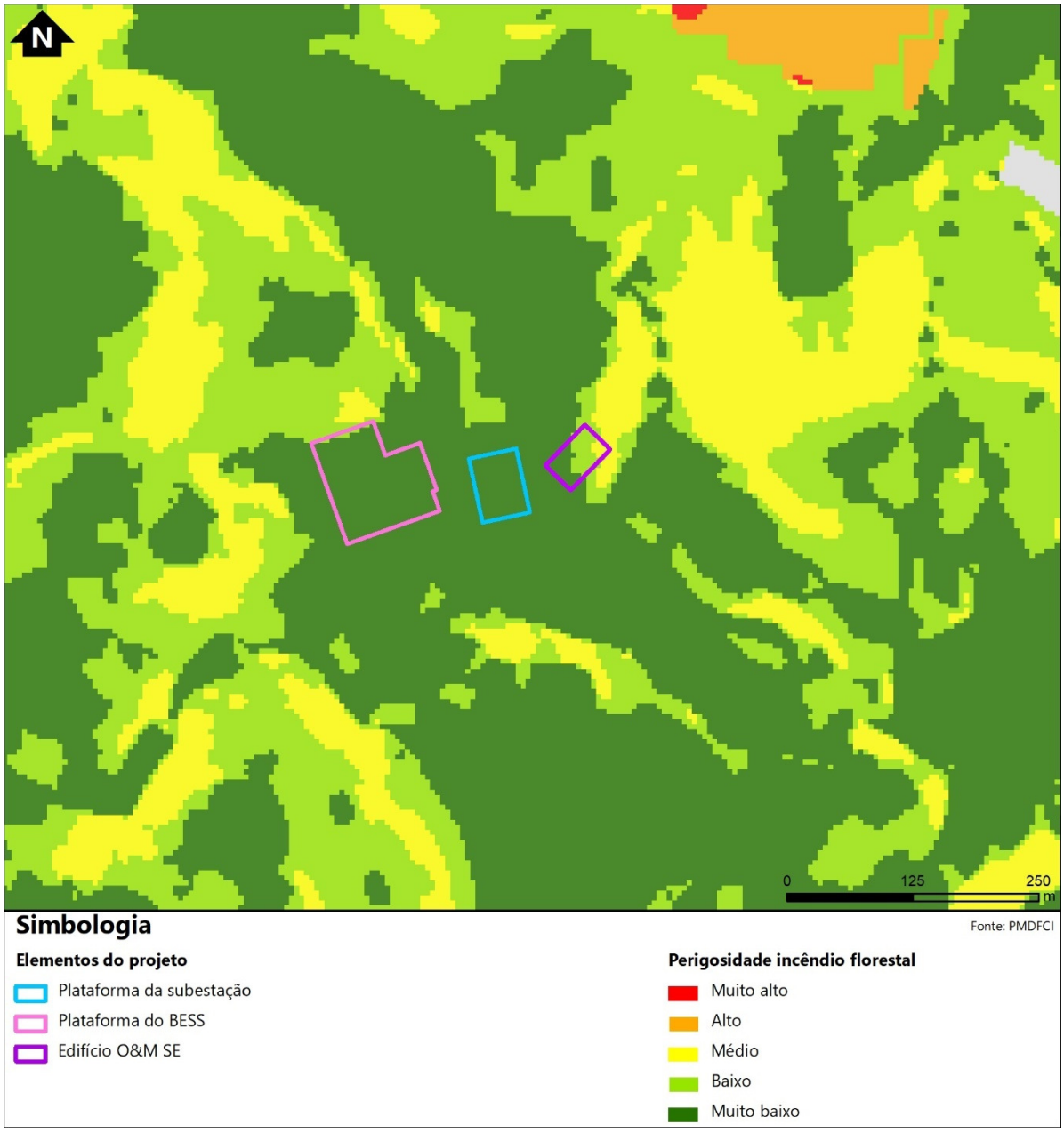


Figura 4.64 – Perigosidade de incêndio na área de implantação da subestação, BESS e edifício de O&M da subestação (Fonte: ICNF)

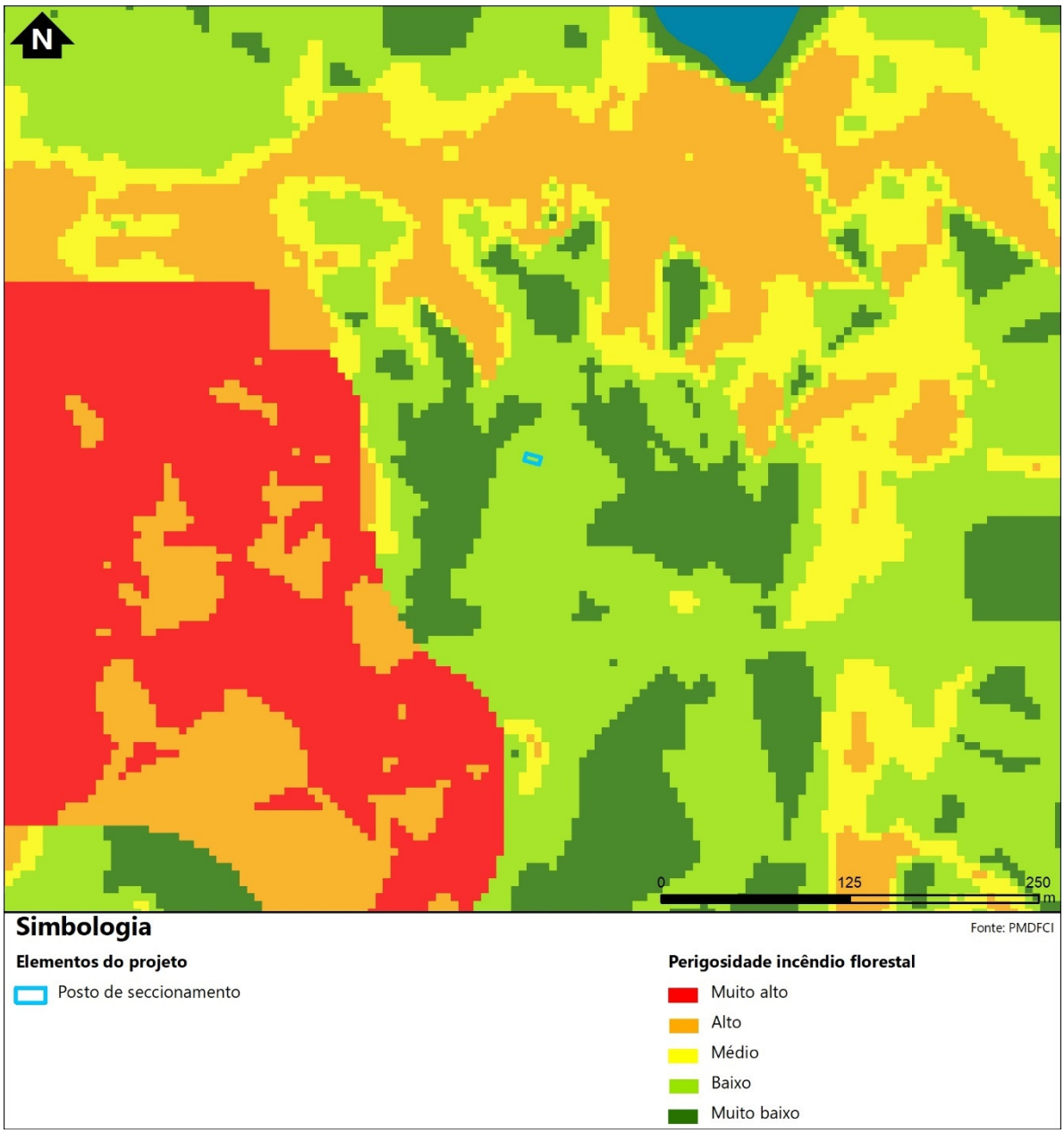


Figura 4.65 – Perigosidade de incêndio na área de implantação do PS (Fonte: ICNF)

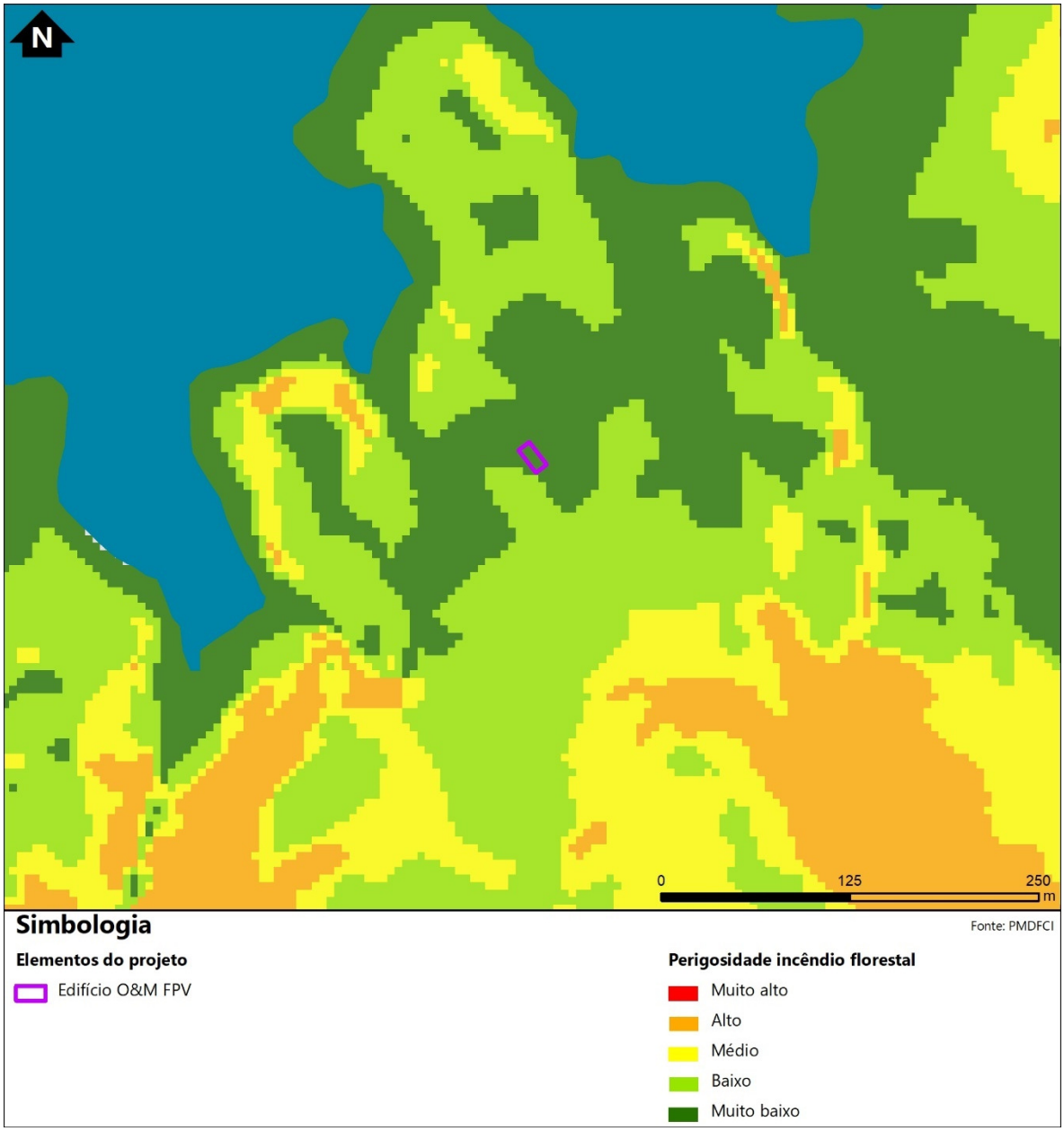


Figura 4.66 – Perigosidade de incêndio na área de implantação do edifício de O&M da central (Fonte: ICNF)

Faixas de gestão de combustível e rede viária florestal

Ainda, no âmbito do regime relativo ao Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais no território continental, importa referir nos aspetos relativos à prevenção, defesa e combate a incêndios, as faixas de gestão de combustível e a rede viária florestal.

De acordo com o Artigo 46º do Decreto-lei nº 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação:

> "1 – 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.
>
> 2 – As redes de defesa são constituídas por:

a) Rede primária de faixas de gestão de combustível;

b) Rede secundária de faixas de gestão de combustível;

c) Rede terciária de faixas de gestão de combustível;

d) Áreas estratégicas de mosaicos de gestão de combustível;

e) Rede viária florestal;

f) Rede de pontos de água;

g) Rede de vigilância e deteção de incêndios.

De acordo com o Artigo 47.º do mesmo diploma legal, a gestão de combustível existente nos territórios rurais é realizada através de faixas e de áreas estratégicas, situadas em locais que potenciam a prossecução de determinadas funções, onde se procede à modificação da estrutura vertical ou horizontal e à remoção total ou parcial da biomassa. As faixas de gestão de combustível constituem redes primárias, secundárias e terciárias, tendo em consideração as funções que podem desempenhar, e que são as seguintes:

a) A função de diminuição da superfície percorrida por grandes incêndios, permitindo e facilitando uma intervenção direta de combate ao fogo;

b) A função de redução dos efeitos da passagem de incêndios, protegendo de forma passiva vias de comunicação, infraestruturas e equipamentos sociais, zonas edificadas e formações florestais e agrícolas de valor especial;

c) A função de isolamento de potenciais focos de ignição de incêndios.

O número 5 desse mesmo artigo estipula que a remoção de combustível nas faixas de gestão de combustível e nas áreas estratégicas de mosaicos de gestão de combustível pode ser substituída por ocupação compatível que garanta a gestão do sub-coberto e o cumprimento das funções previstas acima descritas. Contudo, o reconhecimento de ocupação compatível em substituição da remoção de combustível carece de inscrição dessa ocupação nos programas sub-regionais de ação (nº 6 do Artigo 47º).

Importa, ainda, referir que ao abrigo do Artigo 56.º do Decreto-Lei nº 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação, nos terrenos abrangidos pela rede primária de faixas de gestão de combustível, pelas áreas estratégicas de mosaicos de gestão de combustível, pela rede secundária de faixas de gestão de combustível, pela rede de pontos de água e pela Rede Nacional de Postos de Vigia (RNPV), previstas nas alíneas a), b), d), f) e g) do n.º 2 do artigo 46.º, são constituídas servidões administrativas**,** estabelecendo um conjunto de deveres para os respetivos proprietários, usufrutuários, superficiários e para os arrendatários ou detentores a outro título.

Até à publicação do regulamento previsto no n.º 3 do artigo 47.º, sobre as normas técnicas relativas à gestão de combustível nas faixas de gestão de combustível das redes primária, secundária e terciária e nas áreas estratégicas de mosaicos de gestão de combustível, mantêm-se em vigor os critérios para a gestão de combustível no âmbito da rede secundária de gestão de combustível, constantes do anexo ao Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, na sua redação atual, que se mantém com vigência

condicionada, segundo o regime transitório definido no artigo 79.º do Decreto-Lei nº 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação.

Refere o ponto 2 do artigo 16º do diploma supracitado que, *"Fora das áreas edificadas consolidadas, não é permitida a construção de novos edifícios nas áreas classificadas na cartografia de perigosidade de incêndio rural definida no PMDFCI como de alta e muito alta perigosidade (...)"*.

No que se refere às Faixas de Gestão de Combustível identificadas nos PMDFCI dos concelhos abrangidos pelo projeto (representadas na figura seguinte), verifica-se a sua preservação pela totalidade dos elementos construídos do projeto, existindo apenas sobreposição no caso de acessos e valas.

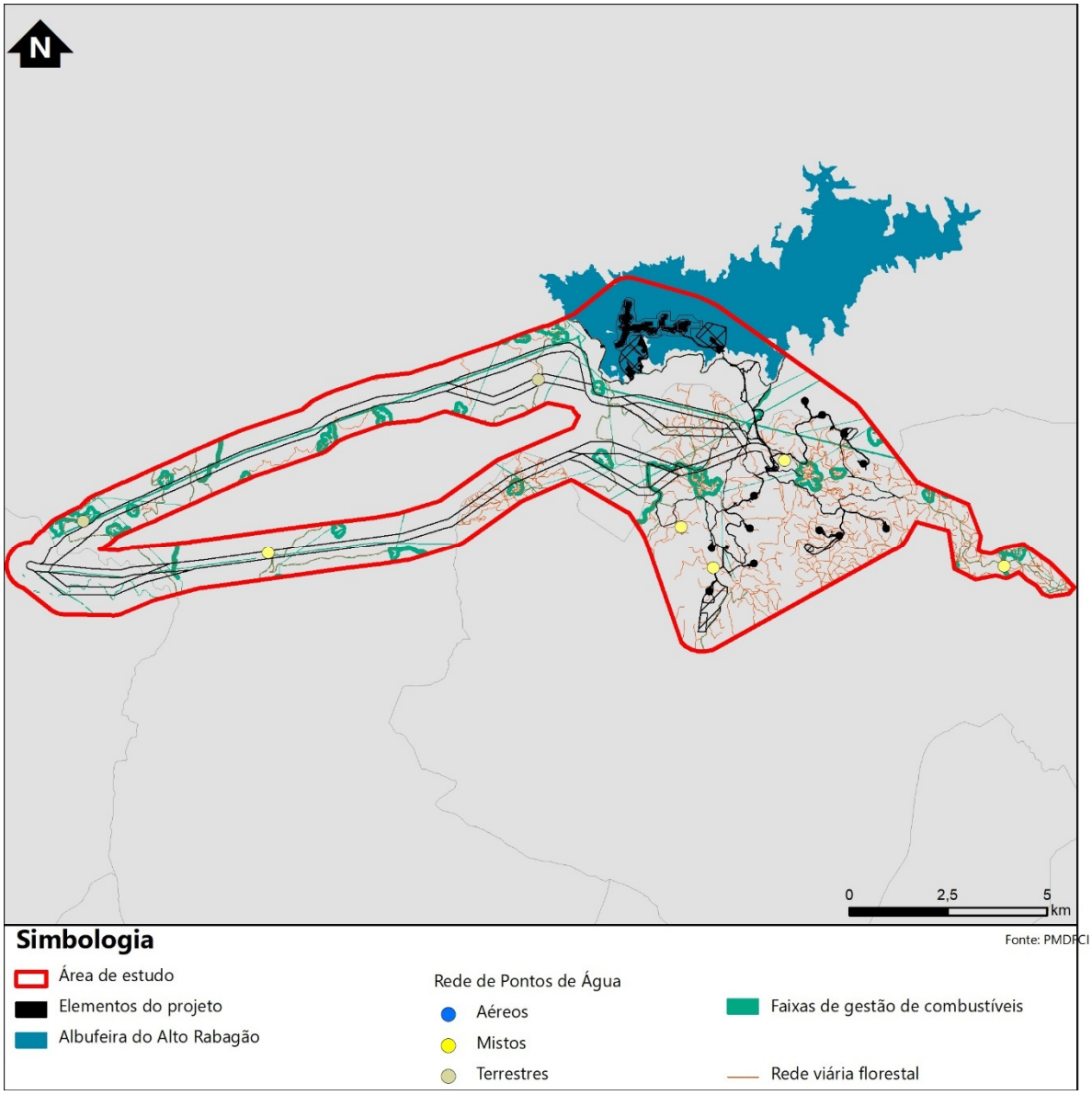


Figura 4.67 – Relação do projeto com as faixas de gestão de combustível dos PMDFCI

Pontos de água da rede de combate a incêndios

De acordo com a Portaria n.º 133/2007, de 26 de janeiro, entende-se que os pontos de água são "(...) *quaisquer massas de água estrategicamente localizadas e permanentemente disponíveis para a utilização nas atividades de DFCI através de bombas, queda gravítica, veículos terrestres, meios aéreos ou outros, subdividindo-se em estruturas de armazenamento de água, planos de água e tomadas de água*".

Os pontos de água, de acordo com a sua tipologia, apresentam zonas de proteção (restrita e alargada), de 30 m e 100 m, respetivamente, definidos para a construção e a manutenção dos pontos de água para abastecimento de meios aéreos, conforme alíneas e) e f) do art.º. 8º da Portaria n.º 133/2007, de 26 de janeiro: "*Garantir uma zona de protecção imediata, constituída por uma faixa sem obstáculos num raio mínimo de 30 m contabilizado a partir do limite externo do ponto de água; f) Garantir uma zona de protecção alargada, abrangendo os cones de voo de aproximação e de saída e uma escapatória de emergência, concebida em função da topografia e regime de ventos locais, com as dimensões e gabaritos constantes no anexo I*".

No anexo I referido anteriormente, consta a figura seguinte.

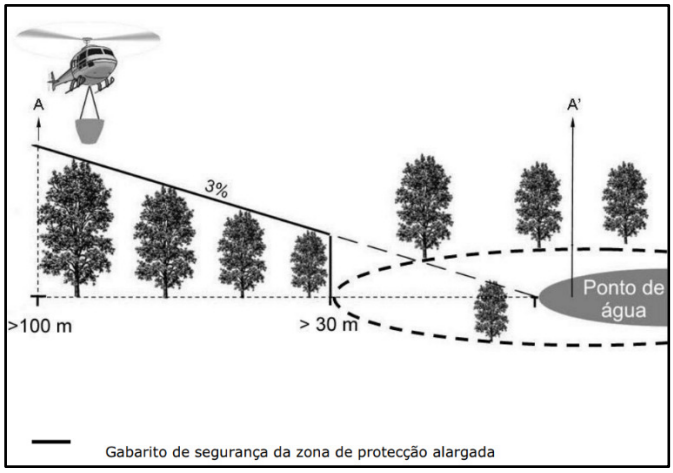


Figura 4.68 – Esquema da zona de proteção imediata e alargada (Fonte: Anexo I da Portaria n.º 133/2007, de 26 de janeiro)

Para a análise da rede de pontos de água (RPA) consultou-se a informação disponibilizada no sítio da internet do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

Conforme é possível verificar por análise do **Desenho 13**, o não projeto interfere diretamente com qualquer ponto de água, verifica-se unicamente a proximidade de acessos e valas a pontos de água de uso misto (aéreo+terrestre), assim como a presença de 2 pontos nos troços 5A e 9 da linha de alta tensão.

Postos de vigia

A rede nacional de postos de vigia (RNPV) é parte integrante da rede de defesa da floresta contra incêndios, assegurando em todo o território do continente as funções de deteção fixa de ocorrências de incêndio.

Os postos de vigia são instalados segundo critérios de prioridade fundados na perigosidade de incêndio rural, na análise de visibilidade e intervisibilidade, no valor do património a defender e são dotados de equipamento complementar adequado ao fim em vista.

Conforme referido no Artigo 56.º – Servidões administrativas do Decreto-lei nº 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação:

"1 – Nos terrenos abrangidos pela rede primária de faixas de gestão de combustível, pelas áreas estratégicas de mosaicos de gestão de combustível, pela rede secundária de faixas de gestão de combustível, pela rede de pontos de água e pela RNPV, previstas nas alíneas a), b), d), f) e g) do n.º 2 do artigo 46.º, são constituídas servidões administrativas, estabelecendo os seguintes deveres para os respetivos proprietários, usufrutuários, superficiários e para os arrendatários ou detentores a outro título:

(…)

d) Na RNPV, prevista no n.º 2 do artigo 55.º, os deveres de:

i) Facultar o uso dos terrenos necessários para instalação do posto de vigia;

ii) Facultar o acesso aos postos de vigia por parte da entidade responsável pela sua coordenação ou utilização;

iii) Proceder ao corte de árvores ou à remoção de qualquer estrutura ou instalação que interfira com a visibilidade do posto de vigia, mediante notificação da GNR, devendo o corte ou remoção estar concluídos até ao dia 15 de abril de cada ano;

v) Obter autorização prévia da GNR relativamente à instalação de equipamentos radioelétricos ou utilização de aeronaves sem motor no espaço de 30 m em redor do posto de vigia, que possa interferir com a qualidade de comunicação radioelétrica, aplicando-se com as devidas adaptações o disposto na subalínea anterior.

(…)."

De acordo com a informação da GNR – SEPNA na área de estudo não foram identificados postos de vigia integrados na RNPV.

Regime florestal

A constituição de servidão do Regime florestal encontra-se prevista no Decreto de 24/12/1901, que estabelece o regime florestal, no Decreto de 24/12/1903, que regulamenta para a execução do regime florestal e pelo Decreto de 11/07/1905, que estabelece instruções sobre o regime florestal nos terrenos e matas particulares.

O Regime Florestal compreende o conjunto de disposições destinadas a assegurar não só a criação, exploração e conservação da riqueza silvícola, sob o ponto de vista da economia nacional, mas também o revestimento florestal dos terrenos cuja arborização seja de utilidade pública, e conveniente ou necessária para o bom regime das águas e defesa das várzeas, para a valorização das planícies áridas e benefício do clima, ou para a fixação e conservação do solo, nas montanhas, e das areias, no litoral marítimo. (parte IV, artigo 25.º, do Decreto de 24 de Dezembro de 1901).

O regime florestal divide-se em total e parcial:

- O regime florestal total tende a subordinar o modo de ser da floresta ao interesse geral, isto é, aos fins de utilidade nacional que constituem a causa primaria da sua existência ou criação;
- O regime florestal é parcial quando aplicado a terrenos baldios, a terrenos das autarquias ou a terrenos de particulares, subordinando a existência de floresta a determinados fins de utilidade pública, permite que na sua exploração sejam atendidos os interesses imediatos do seu possuidor. (parte IV, artigos 26.º e 27.º, do Decreto de 24 de Dezembro de 1901).

Encontram-se sob gestão direta do ICNF, I.P. os Perímetros Florestais identificados na Deliberação do ICNF, n.º 717/2017, de 29 de Julho de 2017, publicada no Diário da República n.º 144, 2.ª série, de 27 de Julho de 2017. Da análise da delimitação disponibilizada pelo ICNF, verifica-se que o projeto atravessa perímetros florestais, conforme cartografado no **Desenho 12**. Analisando, em particular a sobreposição de elementos do projeto equiparados a edifícios, verifica-se que apenas o Posto de Seccionamento e parte da plataforma da subestação se sobrepõem a estes Perímetros, conforme é possível verificar por análise das figuras seguintes.

Figura 4.69 – Regime Florestal na área de implantação da subestação, BESS e edifício de O&M da subestação (Fonte: ICNF)

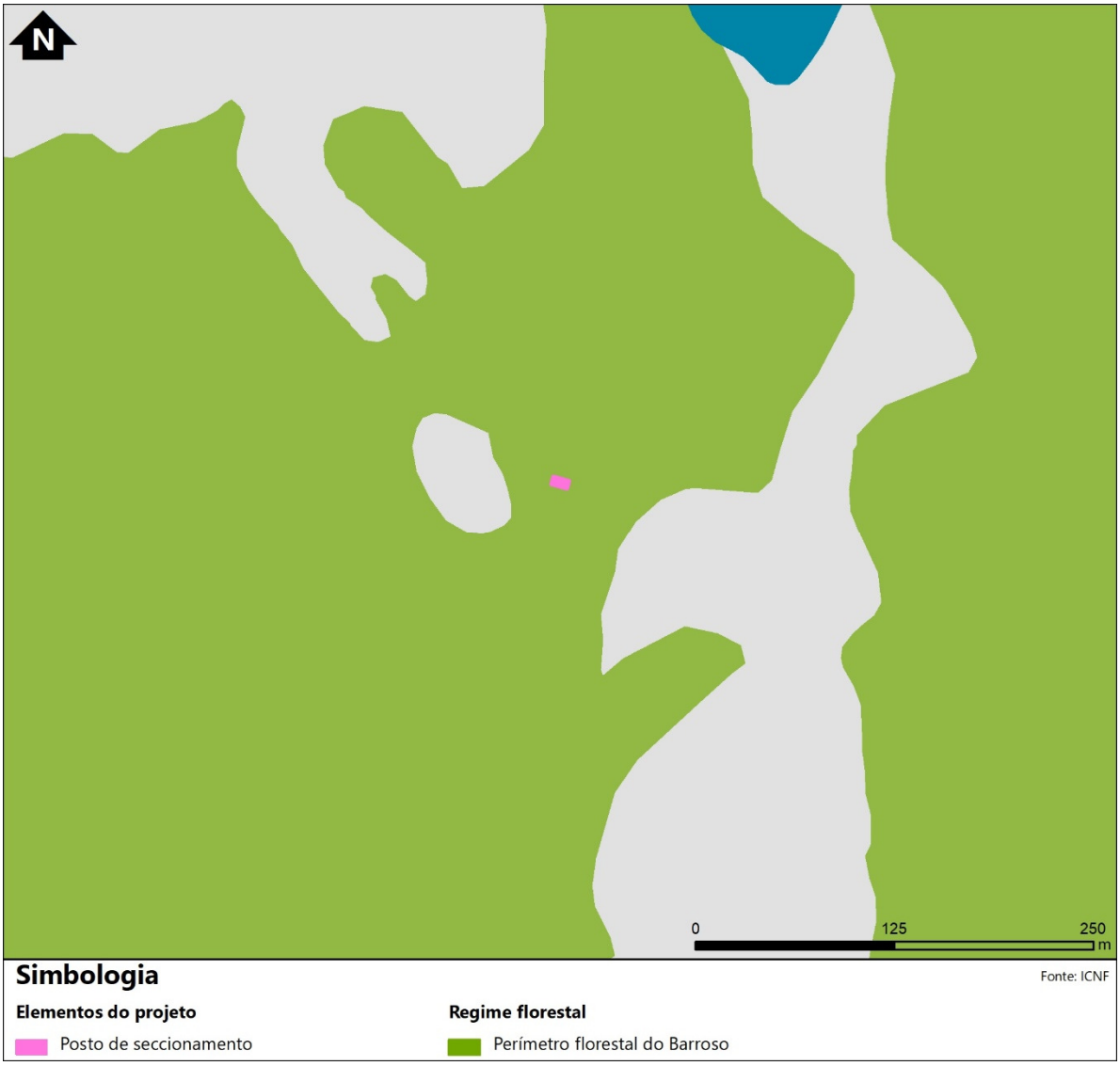


Figura 4.70 – Regime Florestal na área de implantação do PS (Fonte: ICNF)

Figura 4.71 – Regime Florestal na área de implantação do edifício de O&M da central (Fonte: ICNF)

4.9.2.4 Recursos ecológicos

Reserva Ecológica Nacional (REN)

A Reserva Ecológica Nacional (REN) "*é uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial*". 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*".

O regime jurídico da REN foi estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, revogando o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março. Por sua vez, o Decreto-Lei nº 166/2008, de 22 de agosto

(retificado pela Declaração de Retificação n.º 75-A/2006, de 3 de novembro) foi alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 239/2012, de 2 de novembro, e recentemente pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

Segundo a legislação em vigor, nas áreas incluídas na REN "(...) são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

> *"a) Operações de loteamento;*
>
> *b) Obras de urbanização, construção e ampliação;*
>
> *c) Vias de comunicação;*
>
> *d) Escavações e aterros;*
>
> *e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica" (n.º 1 do artigo 20.º).*

O nº 2 do mesmo artigo estabelece exceções, nos seguintes termos: "*Excetuam-se do disposto no número anterior os usos e as ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN*".

Os usos e ações compatíveis são definidos no nº 3 desse mesmo artigo, nos seguintes termos:

> "3 – *Consideram-se compatíveis com os objetivos mencionados no número anterior os usos e ações que, cumulativamente*:
>
> *a) Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do anexo I; e*
>
> *b) Constem do anexo II do presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, nos termos dos artigos seguintes, como:*
>
> *i) Isentos de qualquer tipo de procedimento; ou*
>
> *ii) Sujeitos à realização de comunicação prévia"*

Contudo, o n.º 3 do art.º 20.º, considera compatíveis com os objetivos mencionados no n.º 2 os usos e ações que, cumulativamente:

> "*a) Não coloquem em causa as funções das respectivas áreas, nos termos do anexo I; e*
>
> *b) Constem do anexo II do presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, nos termos dos artigos seguintes, como:*
>
> *i) Isentos de qualquer tipo de procedimento; ou*
>
> *ii) Sujeitos à realização de uma mera comunicação prévia*"

No âmbito do nº 3 do artigo 20º, do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, o projeto enquadra – se no Anexo II em:

- II – Infraestruturas, alínea f) Produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis.

- II – Infraestruturas, alínea i) Redes elétricas aéreas de alta e média tensão, excluindo subestações;
- II – Infraestruturas, alínea m) Redes subterrâneas elétricas e de telecomunicações e condutas de combustíveis, incluindo postos de transformação e pequenos reservatórios de combustíveis.

Não obstante o acima exposto, o artigo 21º do RJREN, diz respeito às ações de relevante interesse público, estabelecendo o seguinte:

> *"1 – Nas áreas da REN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN.*
>
> *2 – O despacho referido no número anterior pode estabelecer, quando necessário, condicionamentos e medidas de minimização de afetação para execução de ações em áreas da REN.*
>
> *3 – Nos casos de infraestruturas públicas, nomeadamente rodoviárias, ferroviárias, portuárias, aeroportuárias, de abastecimento de água ou de saneamento, sujeitas a avaliação de impacte ambiental, a declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da ação."*

Estão sujeitas a comunicação prévia à CCDR as intervenções que, configurando usos ou ações compatíveis em áreas de REN, se encontrem sujeitas a esse procedimento, nas situações definidas no Anexo II do RJREN. Carecem de parecer obrigatório e vinculativo da APA, nos termos do n.º 5 do artigo 22.º do RJREN, os usos e ações identificados no Anexo II da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, consoante as tipologias da REN em que incidam.

A delimitação das áreas de REN para os concelhos atravessados pela área de estudo encontra-se aprovada e publicada pelos seguintes diplomas:

- Boticas – Resolução do Conselho de Ministros n.º 118/96, de 1 de agosto, com as alterações introduzidas pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 46/2008, de 29 de fevereiro.
- Montalegre – Portaria n.º 134/2014, de 1 de julho;
- Vieira do Minho – Aviso 4638/2021, de 15 de Março.

A delimitação da REN constante do **Desenho 11** – Condicionantes Biofísicas (RAN e REN), foi realizada para a área de estudo, com base na informação constante dos PDM dos concelhos atravessados. Para maior rigor na análise da referida cartografia, solicitou-se essa informação à CCDR-Norte.

Segundo este desenho, verifica-se que os projetos se implantam sobre as seguintes categorias de REN, a saber:

- Albufeira - leito;
- Albufeira - faixas de proteção - margem;
- Albufeira - faixas de proteção – contígua à margem;
- Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo;

- Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e de recarga de aquíferos;
- Áreas de instabilidade de vertentes;
- Zonas Ameaçadas pelas Cheias.

Assim, face à sua tipologia, aplicam-se as seguintes condicionantes/restrições ao projeto, tendo em conta todas as categorias de REN constantes da legislação:

Tabela 4.58 – Compatibilização das tipologias do projeto com o RJREN

Categorias REN	Compatibilização com o Diploma da REN (Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto)		
	Alínea f), do n.º II, do Anexo II (Produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis)	Alínea i) do n.º II, do Anexo II (Redes elétricas aéreas de alta e média tensão, excluindo subestações)	Alínea m) do n.º II, do Anexo II (Redes subterrâneas elétricas e de telecomunicações e condutas de combustíveis, incluindo postos de transformação e pequenos reservatórios de combustíveis)
Sustentabilidade do ciclo da água			
Albufeiras – leito	Áreas de REN onde são interditos usos e ações nos termos do Artigo 20.º (Considera-se sem aplicabilidade no caso em concreto, devido ao Procedimento Concorrencial)	Áreas de REN onde são interditos usos e ações nos termos do Artigo 20.º	Áreas de REN onde são interditos usos e ações nos termos do Artigo 20.º (Considera-se sem aplicabilidade no caso em concreto, devido ao Procedimento Concorrencial)
Albufeiras – margem	Áreas de REN onde são interditos usos e ações nos termos do Artigo 20.º (Considera-se sem aplicabilidade no caso em concreto, devido ao Procedimento Concorrencial)	Áreas de REN onde são interditos usos e ações nos termos do Artigo 20.º	Áreas de REN onde são interditos usos e ações nos termos do Artigo 20.º (Considera-se sem aplicabilidade no caso em concreto, devido ao Procedimento Concorrencial)
Albufeiras – contígua à margem	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia
Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia e

Categorias REN	Compatibilização com o Diploma da REN (Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto)		
	Alínea f), do n.º II, do Anexo II (Produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis)	Alínea i) do n.º II, do Anexo II (Redes elétricas aéreas de alta e média tensão, excluindo subestações)	Alínea m) do n.º II, do Anexo II (Redes subterrâneas elétricas e de telecomunicações e condutas de combustíveis, incluindo postos de transformação e pequenos reservatórios de combustíveis)
			carecem de parecer obrigatório e vinculativo da APA, I.P.
Prevenção de riscos naturais			
Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia e carecem de parecer obrigatório e vinculativo da APA, I.P.	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia e carecem de parecer obrigatório e vinculativo da APA, I.P.
Zonas ameaçadas pelas cheias	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia e carecem de parecer obrigatório e vinculativo da APA, I.P.	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia e carecem de parecer obrigatório e vinculativo da APA, I.P., sendo apenas admitidas as redes
Áreas de instabilidade de vertentes	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia, admitidos apenas para redes e não são admitidos em escarpas	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia e não são admitidos em escarpas	Áreas de REN onde os usos e ações referidos estão sujeitos a comunicação prévia, admitidos apenas para redes e não são admitidos em escarpas

Pela análise da tabela anterior verifica-se o seguinte:

Central solar Flutuante:

- Embora as categorias de REN "Albufeiras - Leito" e "Albufeira-Faixa de Proteção-Margem" sejam interditas para esta tipologia de projeto, considera-se sem aplicabilidade neste caso

concreto, dado que o projeto decorre de uma decisão do Estado Português, que para o efeito lançou um procedimento concorrencial para concessão de ocupação do domínio público hídrico.

- Para a categoria de REN, "Albufeiras – Faixa de Proteção Contígua à Margem" existe compatibilidade, estando sujeito a um procedimento de comunicação prévia.
- Para a componente terrestre do solar flutuante, as redes subterrâneas elétricas estão sujeitas a comunicação previa para todas as categorias de REN, à exceção da categoria "Áreas de Instabilidade de Vertentes – Escarpas", que é interdita. Contudo, esta categoria de REN não ocorre na área de estudo.
- Para as redes subterrâneas elétricas, nas categorias de REN "Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos", "Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do solo" e "Zonas Ameaçadas pelas Cheias", o procedimento carece, igualmente, de parecer obrigatório e vinculativo da Agência Portuguesa do Ambiente, IP (APA, IP), nos termos da alínea m) do Item II do Anexo II da referida Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, para os efeitos do n.º 5 do artigo 22.º do RJREN.

Parque eólico:

- A instalação desta tipologia de projeto está sujeita a comunicação previa para todas as categorias de REN, à exceção da categoria "Áreas de instabilidade de vertentes – escarpas", que é interdita. Contudo, esta categoria de REN não ocorre na área de estudo.
- Para as tipologias de REN que se inserem em áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo, o procedimento carece, igualmente, de parecer obrigatório e vinculativo da Agência Portuguesa do Ambiente, IP (APA, IP), nos termos da alínea f) do Item II do Anexo II da referida Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, para os efeitos do n.º 5 do artigo 22.º do RJREN.
- Para as redes subterrâneas elétricas, nas categorias de REN "Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos", "Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do solo" e "Zonas Ameaçadas pelas Cheias", o procedimento carece, igualmente, de parecer obrigatório e vinculativo da Agência Portuguesa do Ambiente, IP (APA, IP), nos termos da alínea m) do Item II do Anexo II da referida Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, para os efeitos do n.º 5 do artigo 22.º do RJREN.

– Linhas de média e alta tensão:

- A instalação desta tipologia de projeto está sujeita a comunicação previa para todas as categorias de REN, à exceção das categorias "Albufeiras - Leito"; "Albufeira-Faixa de Proteção-Margem" e "Áreas de instabilidade de vertentes – escarpas", que é interdita. Contudo, esta última categoria de REN não ocorre na área de estudo.

Refira-se que, nos termos do n.º 7 do artigo 24º (alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro) "*Quando a pretensão em causa esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em fase de projeto de execução, a pronúncia favorável expressa ou tácita da comissão de coordenação e desenvolvimento regional no âmbito desses*

procedimentos, incluindo na fase de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, dispensa a comunicação prévia".

4.9.3 Infraestruturas

No **Desenho 13** representam-se as infraestruturas conhecidas até à presente fase dos estudos, existentes na área de estudo:

- Infraestruturas de abastecimento de água e drenagem de águas residuais (Águas do Norte);
- Infraestruturas da RNT (REN, S.A);
- Infraestruturas da RND (E-Redes);
- Infraestruturas rodoviárias (IMT);
- Vértices geodésicos e marcas de nivelamento (DGT).

Destas, verifica-se unicamente o atravessamento, pelo traçado das linhas de AT e MT da rede viária e das linhas da REN e E-Redes, conforme a seguir se descreve.

4.9.3.1 Infraestruturas de abastecimento de água e drenagem de águas residuais (Águas do Norte, SA)

A constituição de servidões relativas ao abastecimento de água e aos sistemas de drenagem e de tratamento de águas residuais urbanas segue o regime previsto pelo Decreto-Lei n.º 340/21, de 11 de outubro de 1944 conjugado com o regime geral de constituição de servidões que resulta do Código das Expropriações (CE) aprovado pela Lei n.º 168/99, de 18 de setembro.

A servidão constitui-se por despacho do então designado Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território, sob proposta da entidade interessada nas pesquisas, nos estudos ou nos trabalhos de abastecimento de água (Art. 14º nº1 do CE e art. 2º al. d) do Decreto-Lei nº 207/2006).

Estas servidões seguem o regime especial criado pelo Decreto-Lei nº 123/2010, de 12 de novembro, conjugado com o regime do C.E. que, nestes casos, é de aplicação subsidiária (art. 1º, nº1 al. a), n.º 2 al. a) e n.º 3 al. a) e Art. 11º do Decreto-Lei nº 123/2010), constituindo-se por despacho do membro do Governo que tutela a entidade responsável pela implementação da infraestrutura (art. 3º, n.º 1 do Decreto-Lei nº 123/2010 e Art. 2º al. d) do Decreto-Lei n.º 207/2006).

Em qualquer caso, o despacho ministerial delimita a área da servidão, mencionando a largura e o comprimento da faixa de servidão e estabelece os condicionamentos (ónus ou encargos) a observar.

De acordo com o artigo 7.º da DQA e do artigo 48.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, deverão ser identificadas todas as massas de água destinadas à captação de água para consumo humano que forneçam mais de 10 m^3/dia, em média, ou que sirvam mais de 50 pessoas.

Segundo a informação disponibilizada nos PGRH RH2 e RH3 (3º ciclo) e no visualizador do SNIAmb, na área de estudo foram identificadas três zonas protegidas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano, designadamente:

- Alto Rabagão (código PTA721447476) na massa de água PT02CAV0072, associada à captação superficial na albufeira do Alto do Rabagão da Estação de Tratamento de Água (ETA) do Alto Rabagão que abastece o Sistema de Abastecimento do Alto Rabagão e serve 76 500 habitantes dos municípios de Montalegre, Boticas e Chaves;
- Amiar (Salto) (código PTA702CAV0084_ZP1) na massa de água PT02CAV0084, associada à captação de água superficial na ribeira do Amiar;
- Venda Nova (código PTA702CAV0083_ZP1) na massa de água PT02CAV0083, associada à captação superficial na albufeira de Venda Nova que serve 91 500 habitantes.

Por outro lado, de acordo com o Caderno de Encargos para atribuição de concessões de ocupação do domínio público hídrico, para a produção de energia através da instalação de centros electroprodutores solares flutuantes em albufeiras públicas, Cláusula 8º, n.º4, alínea b), *a construção, instalação e exploração do Centro Electroprodutor Solar Flutuante não pode limitar ou inviabilizar o abastecimento público.*

Em resposta à consulta efetuada, as Águas do Norte, SA informaram que "*na nova área em estudo do projeto, se encontram as infraestruturas de abastecimento publico do Subsistema de Abastecimento de Água (SAA) do Alto Rabagão, nomeadamente, a captação, condutas, ETA do Alto Rabagão e reservatório RE Origem e ainda do SAA do Rabagão, nomeadamente, a captação, condutas e ETA do Rabagão.*"

Relativamente à captação de água da ETA do Alto Rabagão informaram que "*as delimitações dos perímetros de proteção (zona imediata e alargada) propostos pelas Águas do Norte à APA para a captação existente, …, resultam de estudo elaborado de acordo com as orientações expressas na Portaria n.º 702/2009, de 6 de julho e no Decreto-Lei nº 382/99, de 22 de setembro*" e que está prevista uma nova solução "*que se encontra em fase de estudo preliminar para instalação de nova captação e que deverá ser tida em consideração na elaboração de qualquer estudo de condicionantes ambientais dada a importância do abastecimento de água às populações, bem como eventuais áreas de proteção à nova origem.*"

No Desenho 13 encontram-se representadas todas as infraestruturas de abastecimento de água, captações de água e adutoras (existentes e em fase de estudo), perímetros de proteção, estação elevatória e reservatório, de acordo com a informação cartográfica, enviada pelas Águas do Norte, SA.

4.9.3.2 Rede de transporte e distribuição de eletricidade

As servidões administrativas referentes a infraestruturas de produção, transporte e distribuição de energia elétrica seguem o regime previsto no Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de fevereiro e no Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto, com as alterações do Decreto-Lei n.º 76/2019, de 03 de junho, no Decreto-Lei n.º 43 335, de 19 de novembro de 1960, e no Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas (RLIE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 26 852, de 30 de julho de 1936.

Linhas da REN, S.A.

Associadas às infraestruturas da Rede Nacional de Transporte (RNT) encontram-se constituídas servidões de utilidade pública (de acordo com os n.ºs 2 e 3 do artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 29/2006 atualizado pelo Decreto-Lei nº 215-A/2012) sobre os imóveis sobrepassados, as quais não implicam necessariamente uma expropriação, mas sim uma servidão de passagem com a correspondente indemnização pelas restrições ou perdas de uso do solo no presente e em futuro, continuando os terrenos na posse dos seus legítimos proprietários.

A constituição das servidões decorre igualmente do Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas aprovado pelo Decreto-Lei n.º 26852, de 30 de julho de 1936, com as atualizações introduzidas pelos Decreto-lei n.º 446/76, Decreto-lei n.º 186/90 e Decreto Regulamentar n.º 38/90.

A servidão de passagem associada às linhas da RNT consiste na reserva do afastamento necessário à manutenção das distâncias de segurança aos diversos tipos de obstáculos (e.g. edifícios, solos, estradas, árvores), considerados os condutores das linhas nas condições definidas pelo Regulamento de Segurança de Linhas Aéreas de Alta Tensão (RSLEAT), tal como se pode observar na tabela seguinte (Tabela 4.59).

Tabela 4.59 – Afastamentos mínimos dos obstáculos aos condutores de linhas elétricas aéreas (m)

Obstáculos	150 kV	220 kV	400 kV
Solo	6,8	7,1	8
Árvores	3,1	3,7	5
Edifícios	4,2	4,7	6
Estradas	7,8	8,5	10,3
Vias-férreas não eletrificadas	7,8	8,5	10,3
Vias-férreas eletrificadas	14	15	16
Outras linhas aéreas	4 [(a)]	5 [(a)]	7 [(a)]
Obstáculos diversos (Semáforos, iluminação pública)	3,2	3,7	5

[(a)]*Considerando o ponto de cruzamento a 200 m do apoio mais próximo*

Como disposto no RSLEAT, está também definida uma zona de proteção da linha com uma largura máxima de quarenta e cinco metros centrada no seu eixo, na qual são condicionadas ou sujeitas a autorização prévia algumas atividades. Refira-se ainda que, de acordo com Decreto-Lei nº 11/2018, de 15 de fevereiro, designadamente no artigo 7º, não é permitida a construção de novas linhas da RNT com distâncias inferiores a 22,5 m medidos na horizontal a infraestruturas sensíveis e vice-versa. O mesmo diploma define como infraestruturas sensíveis: 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.

Sobre os atravessamentos das linhas da RNT, a REN, S.A. informa que "*os traçados das linhas elétricas de transferência de energia, que se desenvolverão desde a área da central até à nossa subestação deverão ser estudados de modo a que se distanciem, no mínimo, 45 metros do eixo de qualquer das nossas linhas existentes. Por outro lado, as soluções de cruzamentos com as nossas linhas, deverão garantir uma distância mínima "D" entre condutores nas condições máximas de exploração definidas no RSLEAT, dada*

pela fórmula D= 1,5+0,01U+0,005L em que U, em kV, será a tensão da nossa linha e L, em metros, a distância entre o ponto de cruzamento e o apoio mais próximo da linha superior. Relativamente à chegada e ligação à nossa Subestação, esclarecemos que a futura linha de ligação deverá cumprir os cones de aproximação e as coordenadas do painel de ligação que forem oportunamente facultados ao promotor. Deste modo e ao abrigo da regulamentação / legislação atualmente em vigor, informamos que o projeto em análise por V. Exas. e eventuais projetos complementares deverão cumprir os afastamentos mínimos às nossas infraestruturas acima indicados."

Observa-se que, exceto em cruzamentos, os traçados indicados cumprem as distâncias de segurança acima descritas.

Linhas da E-Redes

Sobre os atravessamentos das linhas da Rede Nacional de Distribuição, a E-Redes informa que na área de estudo ocorrem as seguintes infraestruturas:

- "subestação da rede de transporte "SE 150/60 kV Frades (REN)" e as subestações e posto de corte da rede de distribuição "SE 60/15 kV Morgade", "SE 60/15 kV Vila da Ponte" e "PC 60 kV;
- Em Alta Tensão a 60 kV, a área do EC é atravessada pelos traçados aéreos e subterrâneos das Linhas (1) "LN 0311L51172 Frades (REN) – Caniçada" (TRA|SE-AP1-AP6), (2) "LN 0311L51298 Cabreira (PRE) – Frades (REN)" (TRA|AP27-AP32-SE), (3) "LN 1706L51381 Lomba do Vale (PRE) – Frades (REN)" (TRA|AP48-AP59-SE), (4) "LN 1702L51202 PC Barroso – Frades (REN)" (TRS|PC-AP1, TRA|AP1-AP63-SE), (5) "LN 1702L51445 Barroso (PRE) – PC Barroso" (PRE, produção em regime especial-AP1-AP12, TRS|AP12-PC), (6) "LN 1702L51450 PC Barroso – Vila da Ponte" (TRS|PC-AP1, TRA|AP1-AP27-SE), (7) "LN 1702L51157 PC Barroso – Morgade" (TRS|PC-AP1, TRA|AP1-AP51-SE), (8) "LN 1706L51162 PC Leiranco – Morgade" (TRA|AP23-AP29-SE) e (9) "LN 1706L51148 Morgade – Cabeço Alto (PRE)" (TRA|SE-AP1-AP4);
- A área do EC é atravessada pelos traçados aéreos e subterrâneos de diversas Linhas de Média Tensão a 15 kV, constituindo a ligação a partir de subestações da RESP a postos de transformação MT/BT, tanto de distribuição de serviço público, como de serviço particular;"
- A E-redes informa também que na área de estudo "encontram-se estabelecidas Redes de Baixa Tensão e Iluminação Pública (ligadas a postos de transformação de serviço público de distribuição)."

A entidade refere ainda o seguinte:

"*Todas as intervenções no âmbito da execução do EC do Projeto, ficam obrigadas a respeitar as servidões administrativas constituídas, com a inerente limitação do uso do solo sob as infraestruturas da RESP, decorrente, nomeadamente, da necessidade do estrito cumprimento das condições regulamentares expressas no Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT) aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92 de 18 de fevereiro e no Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (RSRDEEBT) aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 90/84 de 26 de dezembro, bem como das normas e recomendações da DGEG e da E-REDES em matéria técnica. (…)*

Alertamos, ainda, para a necessidade de serem tomadas todas as precauções, sobretudo durante o decorrer de trabalhos, de modo a impedir a aproximação de pessoas, materiais e equipamentos, a distâncias inferiores aos valores dos afastamentos mínimos expressos nos referidos Regulamentos de Segurança, sendo o promotor e a entidade executante considerados responsáveis, civil e criminalmente, por quaisquer prejuízos ou acidentes que venham a verificar-se como resultado do incumprimento das distâncias de segurança regulamentares. Uma vez garantida a observância das condicionantes e precauções acima descritas, em prol da garantia da segurança de pessoas e bens, bem como o respeito das obrigações inerentes às servidões administrativas existentes, o referido projeto merece o nosso parecer favorável."

4.9.3.3 Infraestruturas rodoviárias

Rede rodoviária nacional e rede rodoviária regional

A rede rodoviária nacional é constituída pela rede nacional fundamental (Itinerários Principais (IP)), pela rede nacional complementar (que inclui os Itinerários Complementares (IC) e as Estradas Nacionais (EN)) e pela rede nacional de autoestradas (AE). Para além da rede rodoviária nacional, foi criada outra categoria de estradas designadas por Estradas Regionais (ER).

Ao abrigo das atribuições e competências constantes do Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional (EERRN), aprovado pela Lei n.º 34/2015, de 27 de abril e do Decreto-Lei n.º 91/2015, de 29 de maio, deverá ser garantido:

- O respeito pela zona *non aedificandi* definida no art.º 32.º do EERRN, sem prejuízo de eventual enquadramento na alínea e) do n.º 2 do artigo 58º do EERRN, condicionado ao cumprimento do disposto no n.º 3 do referido artigo.
- O respeito pelas proibições relativas a terrenos confinantes e vizinhos da estrada, de acordo com o artigo 57.º do EERRN.
- A instrução de processo de autorização e licenciamento da instalação elétrica, bem como de eventuais vedações e acessos à rede rodoviária nacional, nos termos dos n.^{os} 1 e 2 do artigo 42.º do EERRN.

O artigo 32.º da Lei n.º 42/2016, de 28 dezembro, que procede à alteração da Lei n.º 34/2015, de 27 de abril, estabelece as seguintes zonas de servidão "*non aedificandi*": (…)

> *"2- Até à aprovação da respetiva planta parcelar, a zona de servidão non aedificandi é definida por uma faixa de 200 m para cada lado do eixo da estrada, e por um círculo de 650 m de raio centrado em cada nó de ligação. (…)*
>
> *8 - Após a publicação do ato declarativo de utilidade pública dos prédios e da respetiva planta parcelar, as zonas de servidão non aedificandi das novas estradas, bem como das estradas já existentes, têm os seguintes limites:*
>
> *a) Autoestradas e vias rápidas: 50 m para cada lado do eixo da estrada e nunca a menos de 20 m da zona da estrada;*

b) IP [Itinerários Principais]: 50 m para cada lado do eixo da estrada ou dentro da zona de servidão de visibilidade e nunca menos de 20 m da zona da estrada;

c) IC [Itinerários Complementares]: 35 m para cada lado do eixo da estrada ou dentro da zona de servidão de visibilidade e nunca menos de 15 m da zona da estrada;

d) EN [estradas nacionais] e restantes estradas: 20 m para cada lado do eixo da estrada ou dentro da zona de servidão de visibilidade e nunca a menos de 5 m da zona da estrada;

e) Nós de ligação: um círculo de 150 m de raio centrado na interseção dos eixos das vias, qualquer que seja a classificação destas. (…)

Para além das servidões legais, nos termos do disposto no n.º 2, alínea b), art. 42º deste Diploma legal, as obras e atividades que decorram na zona de respeito à estrada, nos termos em que se encontra definida na alínea vv) do seu art. 3º, estão sujeitas a parecer prévio vinculativo da administração rodoviária, nas condições aí mencionadas.

No âmbito da consulta às entidades foram consultados o Instituto de Mobilidade e Transporte (IMT) e a Infraestruturas de Portugal (IP).

De acordo com o parecer da IP a área de estudo é atravessada pela EN8., devendo "*ser respeitada a zona non aedificandi definida no artº 32 do EERRN, sem prejuízo de eventual enquadramento na alínea e) do n.º 2 do artigo 58º do EERRN, condicionado ao cumprimento do disposto no n.º 3 do referido artigo, bem como o respeito pelas proibições relativas a terrenos confinantes e vizinhos da estrada, de acordo com o artigo 57º do EERRN*".

Relativamente ao IMT, no seu ofício são identificadas as estradas que atravessam a área de estudo.

Da análise do **Desenho 13**, constata-se o projeto atravessa estradas nacionais e municipais, mas apenas pela linha elétrica de AT, de 60 kV.

4.9.4 Outras condicionantes

Corredores Ecológicos

A área de estudo encontra-se na área de abrangência territorial do Programa Regional de Florestal de Trás-os-Montes e Alto (PROF TMAD), publicado através da Portaria n.º 57/2019 de 11 de fevereiro (publicado no Diário da República n.º 29, Série I), ambos da responsabilidade do Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF).

Corredores ecológicos são "*faixas que visam promover ou salvaguardar a conexão entre áreas florestais dispersas ou as diferentes áreas de importância ecológica, favorecendo o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, com uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas, constituindo ao nível da escala dos PROF uma orientação macro e tendencial para a região no médio/longo prazo*".

De acordo com a figura seguinte, verifica-se o atravessamento de dois corredores ecológicos pelo projeto. Salienta-se que estes corredores não têm qualquer restrição legal associada.

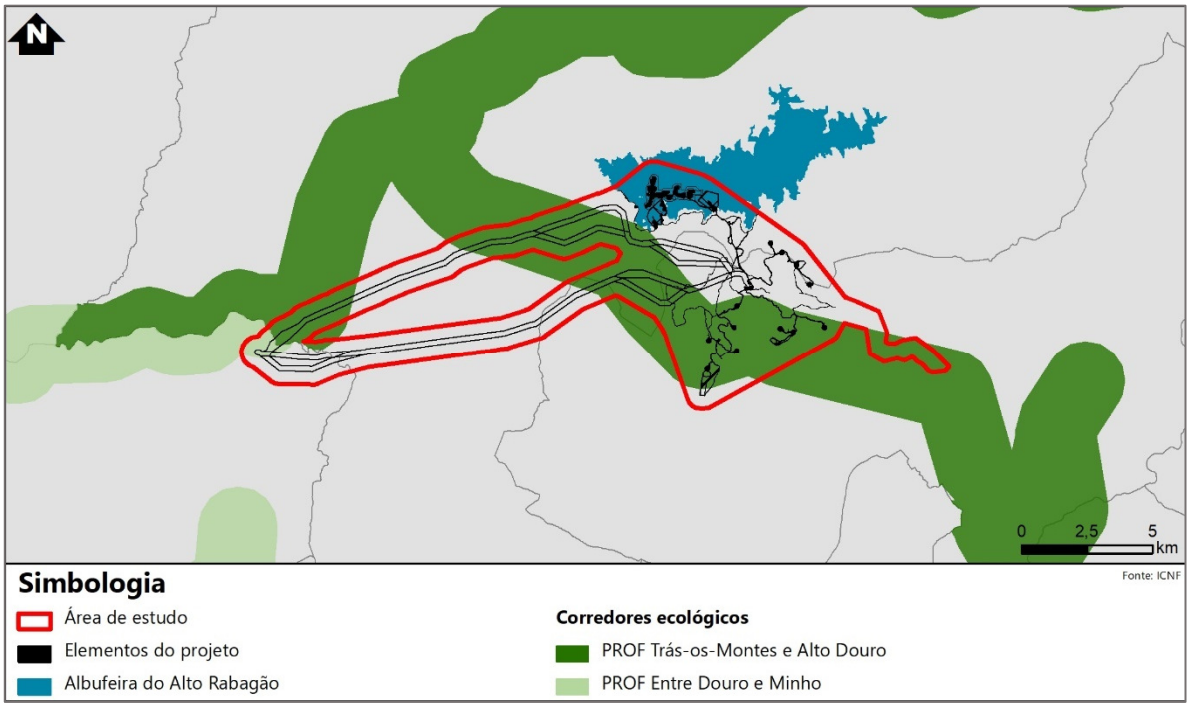


Figura 4.72 – Corredores ecológicos

Pontos de Scooping e Áreas de Scooping

De acordo com o Caderno de Encargos para atribuição de concessões de ocupação do domínio público hídrico, para a produção de energia através da instalação de centros electroprodutores solares flutuantes em albufeiras de águas públicas, Cláusula 8º, nº 4, alínea c), a construção, instalação e exploração do Centro Electroprodutor Solar Flutuante não pode limitar ou inviabilizar as áreas de *scooping* identificadas pela Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), no âmbito do planeamento das operações de defesa da floresta contra incêndios

O geovisualizador dedicado do SINIAMB[9] identifica três ponto de scooping e três área de scooping (raio de 1000 m) no interior da albufeira do Alto Rabagão.

Os pontos de scooping encontram-se assinalados no **Desenho 13**.

Em resposta ao procedimento de consulta, a ANAC informou "*que A albufeira onde se pretende a instalação da Central Fotovoltaica Flutuante de 43,5MWp é utilizada para recolha de água pelas aeronaves envolvidas ao combate aos incêndios rurais, e correspondente aos "pontos de scooping" 28 (Alto Rabagão 1), 28B (Alto Rabagão 2) e 28C (Alto Rabagão 3) cujas coordenadas são 41°44'30"N 7°48'30"W ; 41°44'51"N 7°51'28"W e 41°45'29.00"N 7°45'31.00"W, respetivamente.*"

[9] https://apambiente.pt/agua/leilao-solar-flutuante-2021;
https://sniamb.apambiente.pt/solarflutuantes

Em sede de EIA, o projeto foi submetido a avaliação da ANEPC, da qual resultou o seguinte parecer:

"*Após analisar as imagens disponíveis concorda-se que as áreas de implantação dos painéis solares não colidem com as áreas de scooping.*

Contudo gostaria de destacar que a área a ser instalada no Rabagão deve ser rigorosamente cumprida de acordo com o proposto, já que a margem entre a área de scooping e painéis solares é praticamente inexistente."

Recursos Energéticos

No âmbito dos contactos realizados junto das entidades, consultou-se a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) de forma a averiguar a existência de energéticos na área de estudo. No ofício enviado pela DGEG, a entidade remete a consulta de informação para o seu site.

Assim, de acordo com informação recolhida no site da DGEG e no SIAIA, da APA, apresentada na figura seguinte e no **Desenho 13**, foi identificado na área de estudo o Projeto da Central Solar-Eólica (CSE) de Pisões.

O projeto da Central Solar-Eólica (CSE) de Pisões foi submetido a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, n.º 3685, em fase de Projeto de Execução, tendo sido emitido o Título Único Ambiental (TUA) N.º TUA20240802002369 e a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada em 2 de agosto de 2024.

A Central Solar-Eólica (CSE) de Pisões constitui-se como um sistema híbrido da Central Hidrelétrica do Alto Rabagão, destinando-se a aumentar a produção anual de energia elétrica a ser injetada no Sistema Elétrico Nacional (SEN), partilhando infraestruturas de ligação à rede existente. Para o efeito, o projeto é composto por dois centros produtores principais: uma central solar fotovoltaica, repartida por três núcleos solares (NS Cruzeiro, NS Irboselo e NS Perdizela), e uma central eólica, composta por cinco aerogeradores de 4,5 MW de Potência unitária.

O projeto tem uma potência total instalada de 83,9 MVA, sendo que o centro electroprodutor fotovoltaico apresenta uma potencia instalada de 63,9 MWp, e o centro electroprodutor eólico totaliza uma capacidade instalada de 22,5 MW. Com a instalação da CSE de Pisões estima-se uma produção média anual de 157,4 GWh, repartidos por 95,0 GWh da central solar e 62,4 GWh da central eólica.

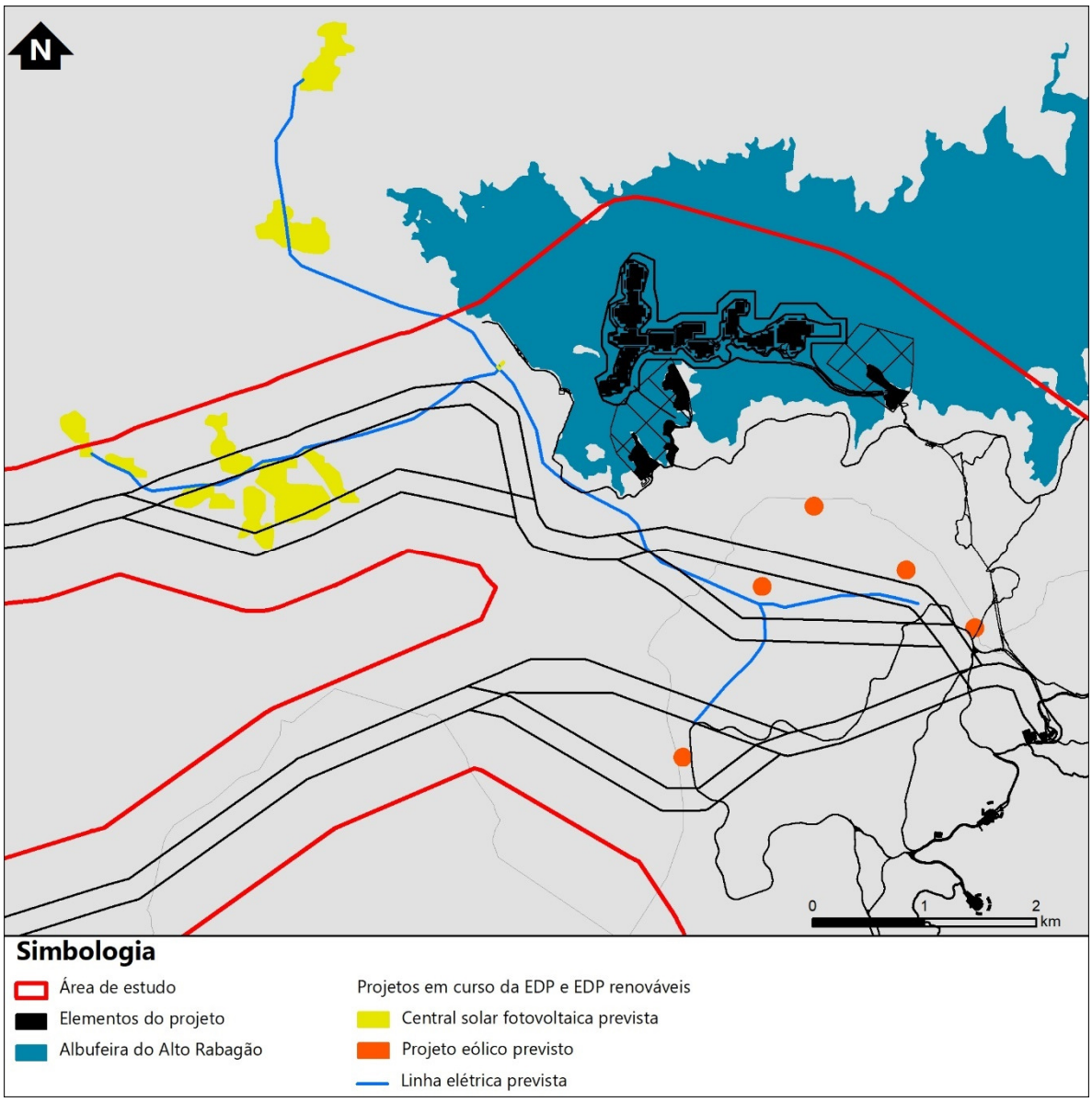


Figura 4.73 – Projetos em curso da EDP e EDP Renováveis

4.10 Ambiente sonoro

4.10.1 Enquadramento Legal

Atualmente com o intuito de salvaguardar a saúde humana e o bem-estar das populações, está em vigor o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

O Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro, por sua vez alterado pelo Decreto-Lei nº 23/2023, de 5 de abril, e regulamentado pela Portaria n.º 42/2023 de 9 de fevereiro, constitui o Regime de Avaliação e Gestão de Ruído Ambiente (RAGRA), que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva (UE) n.º 2020/367, da Comissão, de 4 de março de 2020, a Diretiva Delegada (UE) n.º 2021/1226, da Comissão, de 21 de dezembro de 2020, e dá execução ao Regulamento (UE) n.º 2019/1010, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019.

O artigo 3.º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007) define como "***Recetor sensível*** *– o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*".

O "**ruído ambiente**" é definido, no mesmo artigo, como "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".

O "**ruído particular**" corresponde à "componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora".

E o "**ruído residual**" é o "ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada".

Para a caracterização do ambiente sonoro são considerados os seguintes indicadores:

- L_d (ou L_{day}) – indicador de ruído diurno (período de referência das 7 às 20 h);
- L_e (ou $L_{evening}$) – indicador de ruído entardecer (período de referência das 20 às 23 h);
- L_n (ou L_{night}) – indicador de ruído noturno (período de referência das 23 às 7 h);
- L_{den} – indicador global "diurno-entardecer-noturno", que é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10 \times log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

O Decreto-Lei n.º 9/2007 atribui a competência aos Municípios (n.º 2 do artigo 6º do RGR), no âmbito dos respetivos Planos de Ordenamento do Território, para estabelecer a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, e em função dessa classificação, junto dos recetores sensíveis devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição (artigo 11º do RGR):

- Zonas Mistas: Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)
- Zonas Sensíveis: Lden ≤ 55 dB(A) e Ln ≤ 45 dB(A)

- Até à classificação das Zonas Sensíveis e Mistas: Lden ≤ 63 dB(A) e Ln ≤ 53 dB(A).

As atividades ruidosas permanentes, como é o caso, além dos valores limite de exposição referidos anteriormente, têm ainda a verificar o cumprimento dos limites do denominado Critério de Incomodidade.

Uma **atividade ruidosa permanente** corresponde (artigo 3º do RGR) a "uma atividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços".

Enquanto atividade ruidosa permanente, de acordo com o artigo 13.º do RGR, **o parque eólico está ainda sujeito ao cumprimento do Critério de Incomodidade** [diferença entre o ruído ambiente prospetivado para o futuro (soma do ruido de referência com o ruído particular da atividade) e o ruído de referência (situação atual na ausência de projeto)] **junto dos recetores sensíveis** existentes na proximidade:

- Período diurno: $L_{Ar\ (futuro\ com\ atividade)} - L_{Aeq\ (atual\ sem\ atividade)} \leq 5$ dB(A);
- Período do entardecer: $L_{Ar\ (futuro\ com\ atividade)} - L_{Aeq\ (atual\ sem\ atividade)} \leq 4$ dB(A);
- Período noturno: $L_{Ar\ (futuro\ com\ atividade)} - L_{Aeq\ (atual\ sem\ atividade)} \leq 3$ dB(A).
- o valor de LAeq do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular é corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído, passando a designar-se por Nível de Avaliação - L_{Ar}, de acordo com a seguinte expressão: $L_{Ar} = L_{Aeq} + K_1 + K_2$, onde K1 é a correção tonal e K2 é a correção impulsiva (ANEXO I a que se refere o artigo 13);
- Segundo o ponto 5 do artigo 13.º, este critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

A fase de construção enquadra-se no estabelecido para **atividade ruidosa temporária** – *"a atividade que, não constituindo um ato isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados*".

O exercício de **atividades ruidosas temporárias**, tais como obras, é proibido na proximidade de (artigo 14.º do RGR):

- Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;
- Hospitais ou estabelecimentos similares.

Segundo o n.º 1 do artigo 15.º do RGR, **o exercício de atividades ruidosas temporárias pode ser autorizado** pelo respetivo município, em casos excecionais e devidamente justificados, **mediante emissão de Licença Especial de Ruído (LER)**, que fixa as condições de exercício da atividade.

A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito do valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno, calculados para a posição dos recetores sensíveis.

Assim, no âmbito do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007), conforme explicitado anteriormente, **o projeto em avaliação tem a verificar os limites legais estabelecidos para:**

- Atividade Ruidosa Temporária (artigos 14.º e 15.º): Fase de construção ou desativação;
- Atividade Ruidosa Permanente (artigo 11.º e artigo 13.º): Fase de Exploração.

4.10.2 Caracterização do Ambiente Sonoro Atual

Os recetores sensíveis existentes na envolvente da Central Fotovoltaica localizam-se no concelho de Montalegre e os recetores existentes na envolvente da Unidade de armazenamento em baterias localizam-se no concelho de Boticas.

Os recetores potencialmente mais afetados pelo Parque Eólico localizam-se nos concelhos de Boticas e Montalegre, distrito de Vila Real.

A localização dos recetores sensíveis existentes na área de estudo do projeto encontra-se representada no **Desenho 21**.

De acordo com a informação fornecida pelo respetivos Municípios e pela Direcção-Geral do Território (DGT), nos termos do disposto no artigo 6.º do RGR (delimitação e disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas no âmbito dos Planos de Ordenamento do Território), **apresentam o seguinte zonamento acústico**:

- **Boticas:** no âmbito do PDM em vigor, aprovado pelo EDITAL 1007/2008, na redação atual, efetua o zonamento acústico do seu território, na respetiva Planta de Condicionantes. De acordo com a mesma, os perímetros urbanos onde se inserem os recetores mais próximos dos projetos, estão classificados como zona mista.
- **Montalegre**: no âmbito do PDM em vigor, aprovado pelo EDITAL 1007/2008, na redação atual, efetua o zonamento acústico do seu território, na respetiva Planta de Ordenamento – Anexo – Zonamento Acústico. De acordo com a mesma, os perímetros urbanos onde se inserem os recetores mais próximos dos projetos, estão classificados como zona mista.

Assim, **o ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis** localizados na proximidade do projeto em avaliação, no âmbito do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007), tem a verificar os seguintes valores limite de exposição: **zona mista – Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)**; conforme estabelecido na alínea a), número 1 do artigo 11º, do RGR.

Na área de estudo apresenta um ambiente sonoro típico rural, sendo a principal fonte de ruído o tráfego rodoviário local. Os aerogeradores dos parques eólicos localizados na envolvente não têm influência significativa no ambiente sonoro dos recetores.

Os recetores na evolvente do projeto da Central Fotovoltaica, na Barragem do Alto Rabagão, correspondem a habitações unifamiliares no lugar Lama da Missa. A identificar ainda, a cerca de 1,1 km a sul, o empreendimento turístico EcoCeltic Park, atualmente sem aparente laboração.

A envolvente próxima dos aerogeradores é caracterizada por campos agrícolas ou cobertos por matos. Os recetores sensíveis potencialmente mais afetados correspondem habitações unifamiliares integradas nas povoações de Lamachã, Atilhó, Alturas do Barroso e Vilarinho Seco. O ambiente sonoro local é pouco perturbando, sem fontes de ruído significativas, e a principal fonte de ruído o tráfego local.

De forma a avaliar o ambiente sonoro junto dos diferentes conjuntos de recetores sensíveis ("*edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*"), foi efetuada a caracterização experimental nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h)], através de medições acústicas pelo laboratório de ensaios de acústica com acreditação IPAC-L0535, pelo Instituto Português de Acreditação.

Na realização das medições dos níveis sonoros foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2021), e no Guia de Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente (2020), sendo os resultados interpretados de acordo com os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007.

As medições foram realizadas com o microfone do sonómetro situado a uma altura situado a uma altura compreendida entre 3,8 m e 4,2 m acima do solo, face à altura dos recetores sensíveis avaliados (1 e 2 pisos). As amostragens foram efetuadas em conformidade com o Procedimento de Medição aprovado pelo IPAC, 3 medições de 15 minutos cada em 1 dia, e 3 medições de 15 minutos cada em outro dia.

Neste contexto, com o objetivo de avaliar o ambiente sonoro atual (referência) junto diferentes conjuntos de recetores sensíveis potencialmente mais afetados, foram realizadas medições experimentais em 6 pontos (Ponto R1 a R5, na envolvente do Parque Eólico, Ponto PR6 na envolvente da Central).

O relatório de medições é apresentado no **Anexo H**.

Na Tabela 4.60 apresentam-se os níveis sonoros médios obtidos na caracterização acústica experimental efetuada em julho de 2024 e apresenta-se a avaliação da conformidade legal com os limites do RGR.

Tabela 4.60 – Níveis sonoros medidos na Situação Atual

Projeto	Ponto de Medição (coordenadas ETRS89)	Níveis Sonoros medidos [dB(A)]				Valores Limite (art. 11º)		Conformidade legal
		Ld	Le	Ln	Lden	Lden	Ln	
Parque Eólico	**PR1** (41°42'56.52"N; 7°46'15.88"W) Lamachã, concelho de Montalegre	43	39	**38**	**45**	55	55	**Cumpre**
		Descrição: Habitações unifamiliares na aldeia de Lamachã, com até 2 pisos, localizadas a mais de 695 m a este do aerogerador AR16 e a 630 a nordeste do AR11. **Fontes de ruído residual:** tráfego local (esporádico), atividade rural e natureza.						
Parque Eólico	**PR2**	44	41	**40**	**47**	65	55	**cumpre**

Projeto	Ponto de Medição (coordenadas ETRS89)	Níveis Sonoros medidos [dB(A)]				Valores Limite (art. 11º)		Conformidade legal
		Ld	Le	Ln	Lden	Lden	Ln	
	(41°42'26.33"N; 7°46'48.47"W) Atilhó, no concelho de Boticas	**Descrição:** Habitações unifamiliares na aldeia de Atilhó, com até 2 pisos, localizadas a mais de 575 m a sudoeste do aerogerador AR11. **Fontes de ruído residual:** tráfego local (esporádico), atividade rural e natureza.						
Parque Eólico e Armazenamento de Energia	**PR3** (41°42'26.48"N; 7°47'34.39"W) Atilhó, no concelho de Boticas	46	42	**42**	**49**	65	55	**cumpre**
		Descrição: Habitações unifamiliares na aldeia de Atilhó, com até 2 pisos, localizadas a mais de 1290 m a nordeste do aerogerador AR02, a mais de 760 m a este do BESS e a mais de 590 m da subestação SET. **Fontes de ruído residual:** tráfego local (esporádico), atividade rural, 2 aerogeradores do Parque Eólico Alto do Seixal percetíveis e natureza.						
Parque Eólico e Armazenamento de Energia	**PR4** (41°42'11.53"N; 7°49'8.78"W) Alturas do Barroso, no concelho de Boticas	43	41	**39**	**46**	65	55	**cumpre**
		Descrição: Habitações unifamiliares na aldeia de Alturas do Barroso, com até 2 pisos, localizadas a mais de 950 m a noroeste do aerogerador AR02, a mais de 1225 m a oste do BESS e a mais de 1440 da subestação. **Fontes de ruído residual:** tráfego local (esporádico), atividade rural, do aerogerador do Parque Eólico Alturas do Barroso percetível e natureza.						
Parque Eólico	**PR5** (41°40'58.48"N; 7°48'43.66"W) Vilarinho Seco, no concelho de Boticas	42	39	**38**	**45**	65	55	**cumpre**
		Descrição: Habitações unifamiliares na aldeia de Vilarinho Seco, com até 2 pisos, localizadas a mais de 435 m a sudoeste do aerogerador AR06 e a mais de 560 m a este do aerogerador AR15. **Fontes de ruído residual:** tráfego local (esporádico), atividade rural e natureza.						
Central Fotovoltaica	**PR6** (41°43'40.60"N; 7°51'5.27"W) Lama da Missa, concelho de Montalegre	43	40	**40**	**47**	65	55	**cumpre**
		Descrição: Habitações unifamiliares dispersas, na aldeia de Lama da Missa, com até 2 pisos, localizadas a mais de 750 m a sul da área dos painéis fotovoltaicos e a mais de 1090 m dos postos PTs (transformadores/inversores). **Fontes de ruído residual:** tráfego local EM20 (esporádico), atividade rural e natureza.						

De acordo com os resultados obtidos nas medições experimentais junto dos recetores sensíveis potencialmente mais afetados pelo ruído do projeto, caracterizados pelo pontos de medição PR1 a PR6, os indicadores de longa duração L_{den} e L_n cumprem os valores limite de exposição aplicáveis, no caso, zona mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)], conforme estabelecido na alínea a), número 1, artigo 11.º do RGR.

Atualmente o ambiente sonoro dos recetores sensíveis existentes na área de potencial influência acústica dos projetos é pouco perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário local (pouco expressivo), a atividade quotidiana rural e a natureza. Na envolvente relativamente distante existem outros parques eólicos, contundo de acordo com os resultados das medições e a perceção do técnico de medições, ainda que os aerogeradores sejam humanamente percetíveis, a influência no ambiente sonoro atual é pouco significativa.

4.11 Paisagem

4.11.1 Enquadramento e Metodologia

O caráter paisagístico de uma dada zona pode ser definido como o resultado de um conjunto de interações entre a topografia, o clima, os solos resultantes, os habitats naturais e a influência da ocupação do solo e uso humano dessa zona. A análise e apreciação do caráter paisagístico são tarefas com uma componente estrutural e funcional, mais objetiva e relacionada com a análise de fatores físicos evidentes, e uma componente cénica, de âmbito mais alargado e subjetivo, considerando as sensações transmitidas pelas características qualitativas da paisagem, que variam consoante o observador e que focam aspetos mais relativos à estética da paisagem.

A metodologia proposta assenta em bases bibliográficas, bem como na experiência da equipa em analisar os impactes na paisagem e decorrentes da construção de empreendimentos variados, incluindo a descrição detalhada dos trabalhos a desenvolver.

Esta metodologia inclui também, com a devida ponderação da sua relevância e aplicabilidade ao caso em estudo, as considerações constantes na legislação relativas a análise da Paisagem e à elaboração de estudos ambientais, nomeadamente: as premissas estipuladas na "Convenção Europeia da Paisagem" (de acordo com o Decreto-Lei nº 4/2005, de 14 de Fevereiro) e decorrentes dos estudos complementares, para análise desse fator; e as normas legais para elaboração de EIA constantes no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto) e na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, bem como no Documento Orientador 01/2016/GPF, do Grupo de Pontos Focais das Autoridades de AIA.

A área de estudo da paisagem, considerada no âmbito de análise do descritor Paisagem nesta fase de estudo, coincide com um *buffer* de 3 e 5 km em volta da área de intervenção (respetivamente para a central solar e linhas elétricas; e para os aerogeradores), tanto para a cartografia de detalhe relacionada com as unidades e as subunidades de paisagem, como para a cartografia de análise cénica da paisagem. Utilizaram-se as cartas militares, como base de representação cartográfica, sobrepondo-se as classes dos vários itens em transparência e indicando-se ainda, sempre que relevante, outros elementos que concorreram para a sua afinação.

No presente caso procedeu-se a uma caracterização geral da paisagem da zona em que se insere a área de implantação do projeto, seguida duma análise mais localizada na proximidade da mesma. Assim, a análise da Paisagem partiu da publicação "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental" (DGOTDU, 2004), a partir da qual foram identificadas três Unidades de Paisagem na área de estudo, que se encontram representadas no subcapítulo relativo à Estrutura da Paisagem. As Unidades de Paisagem (UP) são "áreas com características relativamente homogéneas, com um padrão específico que se repete no seu interior e que as diferencia das suas envolventes" (DGOTDU, 2004). A delimitação destas UP pode depender da "morfologia ou da natureza geológica, do uso do solo, da proximidade ao oceano, ou da combinação equilibrada de vários fatores". Uma unidade de paisagem tem também uma "certa coerência interna e um carácter próprio,

identificável no interior e do exterior" (idem), o que implica que cada UP terá uma resposta própria – e distinta – a uma alteração ou à introdução de novos elementos.

No que se refere à área de estudo, a apreciação da Paisagem recorreu particularmente à perceção direta feita durante a visita de campo e à consulta da imagem aérea do local por meio do programa *Google Earth*. A escala do estudo e o conhecimento do local permitiu ainda proceder à divisão das unidades de paisagem já identificadas na publicação consultada, mas acrescida da delimitação de 4 subunidades de paisagem – sucintamente caracterizadas no subcapítulo de "Caracterização Local", e representadas no **Desenho 14** – Unidades e Subunidades de Paisagem.

Ainda no que se refere a uma apreciação mais detalhada da Área de Estudo, as UP e respetivas subunidades em causa foram comparadas com a leitura dos mapas relativos à Paisagem e a Áreas Protegidas, constantes do *site* do Atlas do Ambiente, com os relativos a Áreas Classificadas, constantes do *site* do Instituto de Conservação da Natureza, e com a informação constante dos PDM dos concelhos atravessados. Foi ainda consultado o capítulo relativo à Fisiografia do terreno e os desenhos respetivos.

As "Unidades/subunidades de Paisagem" identificadas têm, então, como base as suas características homogéneas, apesar de, mesmo assim, ser possível definir, em cada zona, uma gama diversificada de elementos.

A análise deste descritor baseou-se ainda na interpretação dos aspetos mais significativos do ponto de vista da paisagem, como elemento auxiliar para a perceção cartográfica da Área de Estudo – e que tem como base as Cartas Militares (à escala 1:25.000), incluindo:

- As linhas de água (como o rio Cávado, rio Rabagão, e seus afluentes) e os festos mais representativos, bem como a identificação dos vértices geodésicos na área de estudo, enquanto elementos estruturantes da paisagem;

Fotografia 4.29 – rio Rabagão, a jusante da barragem do Cambêdo (Barragem da Venda Nova)

Fotografia 4.30 – rio Rabagão – albufeira da Venda Nova

- Áreas com elevada sensibilidade visual (pela qualidade cénica e/ou pela localização real e potencial de observadores), agrupando:
    - informação constante no PDM (verificada e completada com a interpretação das cartas militares, imagem aérea e observação no terreno) – aglomerados populacionais rurais (como Beça, Vila Nova/Sidrós, Alturas do Barroso, Atilhó, Vila Grande, Parafita, Vila da Ponte, Venda Nova, Carvalhelhos, Morgade, Vilar, Vila (Ruivães), Ladrugães, Lavradas, Pisões, Codeçoso do Arco, Covelo do Gerês, Zebral, Viade de Baixo, Viveiro, Vila Pequena, Campos, Lamas, Antigo de Viade, Friães, Travassos da Chã, Padrões, Lamachã, Ormeche, Penedones, Lamalonga, Pondras, Reigoso, Currais, Ferral, Pereira, Botica, Vilarinho da Mó, Negrões, São Lourenço, Espindo, Cerdedo, Frades, Vale, Telhado, Amiar, Cabril, Fervidelas, Pincães, Nogueiró, Carvalhais, Vilarinho de Negrões, Vilarinho Seco, Viade de Cima, Sacoselo, Linharelhos, Coimbró, Bustelo, São Fins, Antigo de Dornelas, Bostofrio, Santa Leocádia, Chelo, Brandim, Cavalos, Carvalho, Espertina, Santa Marinha, Agrelos, Bostochão, São Bento de Sexta Freita, Paio Afonso, Gestosa), espaços naturais e paisagísticos e espaços de conservação da natureza como a Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés, e parcialmente o Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) e a ZEC Peneda/Gerês; estradas nacionais (como a EN103), estradas municipais (como a EM519 e EM520), caminhos municipais (como a EM 1026) e percursos pedestres.

Fotografia 4.31 – Capela de Santo António, próximo da povoação Atilhó

Fotografia 4.32 – Povoação Perafita - tomada de vista em direção a sul, vislumbrando-se a albufeira do Alto do Rabagão e a sua margem sul

Fotografia 4.33 – EN103, próximo da povoação de Pisões

Fotografia 4.34 – Povoação Alturas do Barroso

Fotografia 4.35 – Povoação Negrões - tomada de vista em direção a norte-oeste, vislumbrando-se a Albufeira do Rabagão e a sua margem norte

- informação recolhida da internet (nomeadamente páginas *Web* dos municípios atravessados) e cruzada com observação no terreno e imagem aérea – percursos turísticos ou trilhos pedonais existentes (como o PR4 BTC Rota das Levadas, PR5 BTC RPN Trilho do Guerreiro, PR2 VRM Campos, PR8 VRM - As Pontes da 2ª Invasão Francesa), elementos

de valor patrimonial relevantes para análise da paisagem, como património vernacular e religioso, e elementos de valor recreativo, ambiental e paisagístico.

Fotografia 4.36 – Igreja Paroquial de Alturas do Barroso

Fotografia 4.37 – Parque de Campismo de Penedones – Aquabarroso - tomada de vista em direção a sul, vislumbrando-se a Albufeira do Rabagão e a sua margem sul

- Áreas com baixa sensibilidade visual (real e potencial), correspondentes a zonas alteradas no sentido negativo e de baixa qualidade cénica, como zonas industriais e zonas de produção de energia.

Assim, em termos metodológicos, a análise deste descritor e a descrição das subunidades individualizadas baseou-se também na interpretação dos desenhos relativos à análise cénica da Paisagem, ou seja, de Qualidade Visual, Capacidade de Absorção Visual e Sensibilidade Visual, respetivamente correspondentes aos **Desenhos 15, 16 e 17**.

Os desenhos de análise cénica da Paisagem, conforme o nome indica, constituem instrumentos de apoio à apreciação cénica da paisagem, a qual inclui não só a avaliação objetiva do cruzamento entre as características fisiográficas e de ocupação do solo, mas também a sua análise face a aspetos mais subjetivos, permitindo avaliar melhor o efeito de uma paisagem com determinadas características físicas sobre a atribuição de dado valor de qualidade visual e a consideração da sua capacidade de absorção visual e de sensibilidade global, itens que particularizam o valor das várias Unidades/Subunidades identificadas, no âmbito do Estudo em causa e que contribuem para determinar o significado dos impactes que a implantação do projeto poderá ocasionar na paisagem.

Como referido anteriormente, a esta cartografia complementar elaborada para a componente cénica foi também aplicado o mesmo *buffer* de 3 e 5 km (respetivamente para a central solar e linhas elétricas; e para os aerogeradores), tendo em conta os limites de acuidade visual comuns. Utilizaram-se as cartas militares como base de representação cartográfica, sobrepondo-se as classes dos itens Qualidade, Capacidade de Absorção e Sensibilidade, em transparência e indicando-se ainda, para cada desenho, outros elementos que concorreram para a sua afinação.

Seguidamente é exposta em detalhe a metodologia adotada para os desenhos de análise cénica da paisagem – os quais serão posteriormente apresentados no subcapítulo "Análise Espacial".

4.11.2 Qualidade Visual da Paisagem

Dado o caráter subjetivo da avaliação da qualidade da paisagem, com a introdução na legislação portuguesa da consideração da Convenção Europeia de Paisagem, tem-se vindo a atender cada vez mais ao efeito da paisagem sobre as populações locais, como forma de compreender melhor os aspetos que essa mesma população valoriza ou penaliza, na perceção da Paisagem. No entanto, considera-se que a organização de inquéritos dirigidos à população e de mesas-redondas com *stakeholders* locais ultrapassa o âmbito do presente estudo, pois nesses estudos complementares a abordagem da paisagem é feita de forma holística, de modo a incluir parâmetros e fatores de apreciação que, no âmbito deste estudo, são apreciados de forma específica por descritores que não a Paisagem, cabendo à análise da paisagem uma abordagem mais direcionada para a sua estrutura e as relações visuais existentes.

É ainda ponto assente que, por mais que se queira retirar o carácter subjetivo duma apreciação qualitativa, essa operação é extremamente difícil pelas inúmeras variáveis que se podem associar aos vários observadores. A maior ou menor valoração de dado parâmetro de análise da paisagem depende, não só de questões pragmáticas como a idade, o sexo, a cultura, a zona de residência, mas também de outras como a saúde, o estado de espírito no momento, as próprias condições meteorológicas, etc. Além disso, é preciso ter em conta que a paisagem é um fator que engloba tantos outros, não sendo a sua apreciação possível mediante uma simples soma de valores, mas devendo esses mesmos valores ser utilizados de forma adequada a cada caso.

Para elaboração do Desenho 15 da Qualidade Visual consultou-se então bibliografia existente (essencialmente inglesa, americana e australiana, mas também exemplos portugueses), acerca do método de análise de preferências da paisagem, para além de, obviamente, se ter tido em conta a sua adequação à tipologia de paisagem na área de implantação do projeto.

No que se refere aos elementos genéricos incorporados no supracitado desenho, para além da representação dos elementos de projeto, foram apresentados alguns componentes da paisagem considerados como auxiliares representativos para a sua apreciação, resultantes do cruzamento de várias fontes de informação, desde os PDM, aos dados da COS 2018, com grande importância para a vista aérea proporcionada pelo programa *Google Earth* e para o reconhecimento de campo:

- Elementos de valoração cénica: as linhas de água principais e albufeiras; o mosaico agrícola diverso, as florestas de carvalhos e outras folhosas; os elementos recreativos com interesse visual, incluindo percursos turísticos e áreas de lazer; e miradouros.
- Elementos de intrusão cénica: destacam-se zonas industriais, e de produção de energia.

Tendo em conta as componentes formal e estética duma apreciação da qualidade da paisagem, os parâmetros e ponderações adotados seguiram fatores tão objetivos quanto possível, tendo-se, no entanto, considerado imprescindível incorporar outros mais subjetivos, mas, no nosso entender, essenciais para a abordagem da paisagem como um todo e não só como a soma das partes.

Para o caso concreto das tipologias de paisagem definidas, optou-se por considerar uma escala de 5 valores, relativa a padrões que se adequam às características globais da zona:

- Baixa;
- Média;
- Elevada;
- Muito elevada.

Apesar da consideração dos vários parâmetros referidos, na análise da qualidade cénica local, os parâmetros que, regra geral, assumiram maior peso foram os mais objetivos: a ocupação do solo, os valores existentes e as intrusões visuais, destacando-se, pela positiva, os talvegues e planos de água, os mosaicos de relevância ecológica e paisagística, e as zonas patrimoniais.

Na seguinte tabela é apresentada a valoração do uso e ocupação do solo, a qual reflete a metodologia utilizada em termos de valoração relativa à classificação de qualidade visual da paisagem. Aos valores de ponderação 2, 3, 4, e 5, correspondem, respetivamente, as classes "baixa", "média", "elevada", e "muito elevada".

Tabela 4.61 – Ponderação para cada um dos usos do solo (com base na COS 2018)

Classe de uso do solo	2	3	4	5
Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal			x	
Tecido edificado descontínuo			x	
Tecido edificado descontínuo esparso			x	
Espaços vazios sem construção	x			
Indústria	x			
Instalações agrícolas	x			

Classe de uso do solo	2	3	4	5
Infraestruturas de produção de energia renovável	x			
Infraestruturas de produção de energia não renovável	x			
Pedreiras	x			
Áreas em construção	x			
Instalações desportivas		x		
Parques de campismo		x		
Equipamentos de lazer		x		
Outros equipamentos e instalações turísticas		x		
Parques e jardins			x	
Culturas temporárias de sequeiro e regadio			x	
Pomares			x	
Mosaicos culturais e parcelares complexos				x
Agricultura com espaços naturais e seminaturais				x
Agricultura protegida e viveiros		x		
Pastagens melhoradas			x	
Florestas de outros carvalhos				x
Florestas de castanheiro				x
Florestas de eucalipto		x		
Florestas de espécies invasoras		x		
Florestas de outras folhosas				x
Florestas de pinheiro-bravo			x	
Florestas de outras resinosas			x	
Matos			x	
Rocha nua			x	
Vegetação esparsa			x	
Cursos de água naturais				x
Albufeiras de barragens				x

À ponderação atribuída às classes de uso do solo descrita anteriormente, foi aplicada a ponderação de parâmetros adicionais, descritos seguidamente. Estes contribuem para diminuir ou aumentar a qualidade visual ditada pela tipologia de ocupação, e em alguns casos para manter o seu valor – a ponderação foi feita caso a caso, decorrente do conhecimento adquirido através de trabalho de campo.

Tabela 4.62 – Ponderação dos parâmetros adicionais considerados

Parâmetros corretivos	+1 ou 0
Presença de património construído, cultural e histórico	x
Declives acentuados (entre 15 e 25 %)	x
Zonas de relevância ecológica e de conservação da natureza	x

4.11.3 Capacidade de Absorção da Paisagem

O termo "Capacidade de Absorção Visual" corresponde precisamente à capacidade ou facilidade com que determinada paisagem enquadra ou dissimula o efeito visual de novos elementos não integrantes da paisagem original, mantendo a sua identidade e qualidade visual, o que se constitui como particularmente relevante para o âmbito do estudo.

Tendo em conta essa designação, existem critérios ligeiramente diferentes para a sua consideração, consoante os autores e as tipologias de projetos potencialmente indutores de impactes visuais. Nessa perspetiva, a equipa responsável pela análise do descritor paisagem considera ser a capacidade de absorção visual função essencial do relevo e da ocupação do solo existente, mas também da distância entre observadores e objetos a apreciar. No entanto, a metodologia proposta para elaboração do Desenho 16 de Capacidade de Absorção Visual no presente estudo facilita o seu desenvolvimento, mediante a utilização de um Modelo Digital de Terreno (MDT) que apenas tem em conta o relevo existente. De forma a assegurar que a informação que se obtém deste Modelo não resulte incompleta, cruzou-se a informação obtida com a ponderação de implicações resultantes da ocupação do solo e concentração e distância de observadores potenciais, apenas na apreciação da Sensibilidade Visual e Paisagística, recorrendo nesse caso ao conhecimento obtido do local.

Identificaram-se, assim, 5 classes de capacidade de absorção visual (por vezes abreviada como CAV), produzidas pelo MDT (com um pixel de 25x25 m), considerando uma altura média dos olhos de observadores potenciais de 1.60 m, e partindo da identificação das zonas de localização potencial de observadores, considerados previsivelmente como "mais sensíveis", como: aglomerados rurais; estradas nacionais e municipais e caminhos municipais; e outros elementos de interesse patrimonial ou recreativo e paisagístico, aglutinadores de turistas e de observadores em geral (como sejam rotas pedestres e miradouros).

Os pontos de observação potencial utilizados para classificação da CAV foram selecionados conforme a dimensão e concentração dos aglomerados populacionais, o grau de atração exercido pelos elementos de valor recreativo e paisagístico, tendo-se adotado a seguinte hierarquia de espaçamentos nos vários elementos da rede viária e percursos pedonais, com afinações consoante o observado em trabalho de campo:

- Autoestradas, estradas nacionais – 150 metros;
- Estradas e caminhos municipais, e ruas alcatroadas de relevância – 250 metros;
- Outros caminhos de menor importância – 500 metros;

- Percursos pedestres – 200 metros.
- Aglomerados populacionais – malha com pontos localizados nas zonas mais altas e por isso, mais desfavoráveis, de alguns núcleos, bem como, em locais onde o tempo de permanência por parte de observadores é mais frequente como praças, junto a igrejas e capelas, e em interseções de ruas.

Assim, foram definidas as seguintes classes, de acordo com a área dentro do *buffer* de 3 e 5 km possível de visualizar desde cada ponto de observação (considerado como representativo), sendo inversamente proporcional a essa:

- Muito elevada (áreas com pouca visibilidade a partir de locais com observadores sensíveis dentro do *buffer*);
- Elevada;
- Média;
- Baixa;
- Muito baixa (áreas com muita visibilidade a partir de locais com observadores sensíveis dentro do *buffer*).

4.11.4 Sensibilidade da Paisagem

A metodologia adotada para a elaboração da Carta de Sensibilidade Visual, representada no Desenho 17, baseou-se *grosso modo* no cruzamento das Cartas de Qualidade Visual e de Capacidade de Absorção Visual (respetivamente Desenhos 15 e 16).

Partiu-se então de uma tabela de dupla entrada, cruzando inicialmente apenas os dados de Capacidade de Absorção e Qualidade Cénica, com a identificação de 4 classes de sensibilidade visual e paisagística:

Tabela 4.63 – Tabela de dupla entrada a partir da qual são geradas as classes de sensibilidade visual

		CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL				
		Mto. Elevada	Elevada	Média	Baixa	Mto. Baixa
QUALIDADE CÉNICA	Mto. Elevada	Média	Média	Elevada	Mto. Elevada	Mto. Elevada
	Elevada	Média	Média	Elevada	Elevada	Mto. Elevada
	Média	Baixa	Baixa	Média	Média	Elevada
	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média

4.11.5 Caracterização da Situação de Referência

A localização prevista para a área de implantação do projeto, coincide com uma zona heterogénea em termos de orografia, predominantemente rural, sendo atravessada pelo rio Rabagão e pelas suas barragens e albufeiras.

A área de estudo localiza-se, assim, nas freguesias mencionadas, sendo que a área de estudo da paisagem, delimitada pelo já mencionado *buffer* de 3 e 5 km, abarca ainda as freguesias e povoações mencionadas abaixo:

Tabela 4.64 – Povoações, freguesias, concelhos, e distritos abrangidos pela área de estudo da paisagem

Distrito	Concelho	Freguesia
Vila Real	Boticas	Dornelas
		Vilar e Viveiro
		Covas do Barroso
		Beça
		Alturas do Barroso e Cerdedo
	Montalegre	Chã
		Cabril
		Salto
		União das freguesias de Venda Nova e Pondras
		Ferral
		Reigoso
		Vila da Ponte
		Covelo do Gerês
		Negrões
		Morgade
		União das freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas
		União das freguesias de Paradela, Contim e Fiães
Braga	Vieira do Minho	União das freguesias de Ruivães e Campos

Os concelhos de Boticas e Montalegre pertencem ao distrito de Vila Real; e o concelho de Vieira do Minho ao distrito de Braga. São comummente inseridos nas províncias de Trás-os-Montes e Alto Douro, e Minho.

Grande parte da área de estudo da paisagem encontra-se em zonas classificadas em termos de conservação da natureza, nomeadamente com a Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés, sendo também de assinalar, a sobreposição parcial do Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) – o único parque nacional do país, criado *"devido à riqueza do seu património natural e cultural (...) motivos do seu reconhecimento internacional"*[10], cujas características são determinantes na descrição desta paisagem). É também de assinalar, a sobreposição parcial com a ZEC Peneda/Gerês.

[10] Despacho n.º 3578/2017, publicado no DR n.º 82/2017, Série II de 2017-04-27

Importa igualmente referir, que a quase totalidade da área de estudo da paisagem interseta a Paisagem Cultural do Barroso, classificada pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) como Património Agrícola Mundial (*Globally Important Agricultural Heritage Systems* – GIAHS).[11]

Os territórios GIAHS são sistemas agrícolas vivos, envolvendo as comunidades humanas numa relação intrincada com o território, com a paisagem cultural e agrícola, bem como com o ambiente biofísico e social. Trata-se de uma iniciativa da FAO para a promoção e preservação do património agrícola.[12]

O sistema agro-silvo-pastoril do Barroso é caracterizado sobretudo pela pecuária em sistema extensivo, que inclui criação bovina, ovina e caprina. O tipo de pastoreio utilizado acontece tanto em pastagens permanentes (lameiros), como pastagens pobres (arbustivas/matos), usos do solo que cobrem uma área muito significativa deste território. A pecuária é complementada pela produção agrícola de culturas típicas de regiões montanhosas (como a batata e o centeio), sendo aplicado um sistema de rotação de culturas. [2]

Este sistema em conjunto com o espírito extremamente comunitário da população, conferem à paisagem do Barroso características de sustentabilidade únicas.

O Sistema Agro-silvo-pastoril do Barroso, que se estende pelos concelhos de Boticas e Montalegre, foi designado o primeiro sítio GIAHS de Portugal. (…) Este território, situado em pleno Alto Tâmega, detém um valor imaterial incalculável. (…) A preservação destes territórios GIAHS é extremamente relevante não só por uma questão de preservação da biodiversidade natural existente, mas também pelo potencial de provisão sustentável de bens e serviços endógenos, de alimentos de alta qualidade, e de níveis de segurança e qualidade de vida totalmente opostos daqueles vivenciados nas grandes metrópoles. Consequentemente, estes territórios GIAHS têm também adjacentes o potencial de estímulo ao desenvolvimento socioeconómico sustentável das suas populações através do surgimento de novos produtos e serviços baseados nas suas próprias características. [3]

4.11.6 Estrutura da Paisagem - Unidades de Paisagem

As unidades de paisagem apresentadas seguidamente têm por base o trabalho "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental" desenvolvido pela UÉvora/DGOTDU (2004).

Na figura seguinte é possível observar as Unidades de Paisagem definidas na Carta de Unidades de Paisagem disponibilizada no site da Direção Geral do Território (DGT), verificando-se que a área de estudo se insere nas grandes regiões Entre Douro e Minho (A) e Montes Entre Larouco e Marão (B).

[11] https://www.fao.org/giahs/giahs-around-the-world/portugal-barroso-agro-sylvo-pastoral-system/en
[12] *https://barrosogiahs.pt/o-barroso-giahs/*

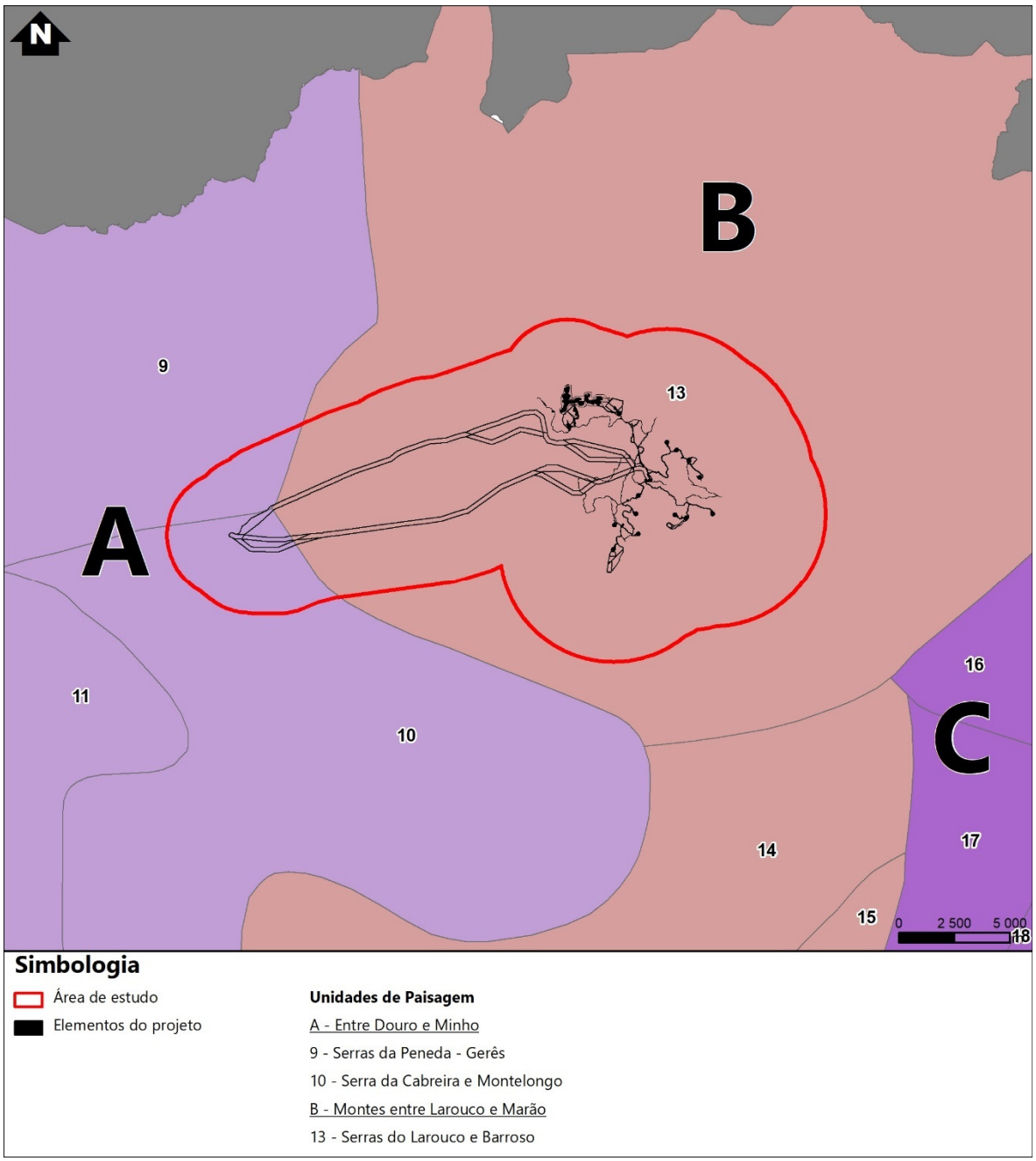


Figura 4.74 – Unidades de paisagem na área de estudo avaliada

4.11.6.1 Grupo A – Entre Douro e Minho

Uma paisagem que em termos morfológicos se caracteriza como um enorme anfiteatro virado ao mar, que sobe até às serras da Peneda e do Gerês. O relevo no seu interior distingue-se por uma sequência de vales mais ou menos largos separados por zonas mais altas e respetivas cumeadas.

Os usos desta paisagem, à exceção nas terras mais altas (onde predominam os afloramentos, os matos e/ou matas), são bem diversificados e organizam-se segundo um apertado padrão, resultado em diferentes sistemas culturais presentes e de compartimentação dos campos. Destaca-se uma frescura

permanente ao longo de todo o ano, bem visível na verdura espessa dos campos, matas e prados, consequência da presença de água em abundância.

No Baixo Minho, o povoamento disperso em simultâneo com altas densidades populacionais proporciona uma continuidade entre cidade e o campo, atenuando o contraste entre o urbano e o rural. Contrariamente, no Alto Minho, nas zonas mais agrestes ou nas serras entre os principais vales, as difíceis condições levaram a uma desertificação humana progressiva, que resulta em paisagens menos intervencionadas (que refletem o abandono) e numa monofuncionalidade empobrecedora (com extensas manchas florestas monoespecíficas).

A9 – Serra da Peneda-Gerês

É uma paisagem de morfologia muito acidentada, características das serras graníticas, com cotas elevadas e um clima fresco e húmido, predominantemente temperado, que se reflete na presença de vegetação luxuriante, em particular nos fundos dos vales. A presença de afloramentos graníticos é marcante desta paisagem, que se destaca das unidades circundantes pelo relevo mais acidentado, desde o fundo dos vales até aos picos, com uma quase total ausência de áreas aplanadas.

A água é um elemento que se destaca nesta paisagem, muito presente e abundante, desde os rios Lima, Homem e Cávado, assim como os seus principais afluentes que correm tanto em vales profundos e encaixados, que dão origem a cascatas, como em vales mais largos onde se desenvolvem atividades agrícolas.

As encostas mais declivosas são dominantemente ocupadas por matas, constituídas ainda por vegetação arbórea espontânea como carvalhos, castanheiros, alguns sobreiros e ainda algumas plantações de manchas monoespecíficas de pinheiro-bravo. Já nos vales, como nas áreas aplanadas que vão surgindo (designadas por chãs ou currais), surge agricultura e as pastagens. As povoações encontram-se concentradas junto aos vales ou nas zonas de encosta mais ou menos aplanadas, rodeadas por campos de centeio e pastagens.

Uma paisagem que se salienta pela sua imponência e variedade, pela intensa humanização que a modelou durante muitos anos, e onde genericamente, se observa uma elevada concordância entre os usos do solo atuais e a respetiva aptidão ecológica, resultando uma paisagem globalmente de elevado valor cénico.

A10 – Serra de Cabreira e Montelongo

Paisagem característica de serra granítica, onde se destacam as serras da Cabreira e de Montelongo, pela sua altitude e morfologia, distinguindo-se das que a envolvem pelas menores altitudes atingidas e pelos cumes arredondados. As extensas áreas relativamente planas na zona das cotas mais altas (ou chãs), são cobertas sobretudo por matos e plantações de pinheiro e de eucalipto; já nas zonas aplanadas surgem os matos baixos e os prados naturais que são tradicionalmente pastados por gado bovino.

Esta paisagem típica de serra de cotas mais elevadas contrasta vivamente com os contrafortes da serra, onde a situação modifica-se, observando-se uma evidente aproximação à paisagem minhota: uso agrícola intensivo e um povoamento denso e disperso ao longo das estradas.

Uma unidade de paisagem que se caracteriza pela transição de vários tipos de paisagem, claramente serrana, mas sem a grandeza dos maciços minhotos, onde domina a calma e o silêncio quebrados pelo som das águas que descem as serras, e vistas abertas e amplas que se prolongam por planos sucessivos.

4.11.6.2 Grupo B – Montes Entre Larouco e Marão

Grupo de unidade de paisagem que se desenvolve morfologicamente por relevos pronunciados e vales significativamente encaixados, onde se destaca o vale do rio Tâmega.

A sensação de dureza do relevo inóspito das serras, afastam a presença humana nestes locais. De facto, as povoações desenvolvem-se ao longo das meias encostas e nas baixas irrigadas, associadas a sistemas tradicionais de uso do solo, principalmente à agricultura, predominando as culturas hortícolas, onde ainda é naturalmente evidente a presença de várias espécies de gado.

Como particularidades desta paisagem salienta-se a serra do Barroso e a serra do Marão, que se cobrem de um manto branco durante o Inverno.

B13 - Serra do Larouco e Barroso

Unidade evidentemente serrana, caracterizada pelos seus cumes arredondados e pelas suas vastas encostas de declives variáveis. Uma paisagem com aspeto duro, inóspito e agreste, principalmente devido ao rigor do clima, com neve frequente no inverno e uma primavera tardia, ao predomínio de matos (de giesta e urze) e matas e à baixa densidade de povoamento.

A agricultura em mosaico policultural, principalmente em pequenas parcelas ou em terraços, surge junto das aldeias ou em zonas planálticas mais extensas. Nos planaltos ou nos vales mais aplanados surgem campos maiores de cereais ou pastagens associadas a gado com significado na organização económica local. Destaca-se o planalto de Montalegre, pela sua representatividade e uso exclusivamente agrícola.

O povoamento é escasso, concentrado em pequenas aldeias humildes e contidas, na sua maioria de aspeto tradicional, de casas de granito, onde a população se dedica maioritariamente à agricultura e pastoreio.

Assim, é uma paisagem que detém uma identidade forte associada à vivência das zonas serranas, com sensações essencialmente de isolamento, mas de constante descoberta de usos e costumes que atualmente se consideram raros.

4.11.6.3 Caracterização Local – Subunidades de Paisagem

Em paralelo com a figura de "Grandes Unidades de Paisagem" do subcapítulo anterior, foi elaborado o Desenho 14 de "Unidades e Subunidades de Paisagem", que reflete a abordagem sobre a apreciação da área de estudo da paisagem.

Para o caso em estudo, a diferenciação das Subunidades de Paisagem (subUP) decorreu, complementarmente, das características de relevo e de ocupação do solo, tendo ainda em linha de conta aspetos ecológicos, e podendo-se designá-las como se segue:

- Unidade A9 - Serra da Penêda-Gerês
    - subUP 9A – Barragem de Salamonde e sua zona de influência
- Unidade A10 - Serra de Cabreira e Montelongo
    - subUP 10A - Sistema serrano com influência da Serra da Cabreira
- Unidade B13 - Serra do Larouco e Barroso
    - subUP 13A - Sistema serrano com influência da Serra do Larouco
    - subUP 13B - Albufeira da Venda Nova, Rio Rabagão, suas margens e afluentes
    - subUP 13C - Sistema aldeias-mosaicos diversos
    - subUP 13D - Barragem do Alto do Rabagão e sua zona de influência
    - subUP 13E - Serras do Barroso e da Cruz
    - subUP 13F - Sistema serrano com influência da Serra do Barroso

4.11.6.4 Análise Espacial

Através do cruzamento da qualidade visual e da capacidade de absorção – cujos diferentes graus e classes dependem de um conjunto de fatores associados às condições biofísicas da paisagem – é possível aferir as zonas com maior e menor sensibilidade visual na área de estudo.

Seguindo a metodologia descrita anteriormente, foram geradas as cartas de Qualidade Visual, Capacidade de Absorção Visual, e de Sensibilidade Visual (resultado da ponderação das duas anteriores), apresentadas em anexo (Desenhos 15, 16 e 17) e analisadas seguidamente.

No que se refere à qualidade visual (Desenho 15), verifica-se a dominância da classe "muito elevada", seguida da classe "elevada", correspondentes, respetivamente a paisagens consideradas como amenas e de destaque – o que reflete uma paisagem em grande equilíbrio com as aptidões biofísicas do território em que se insere, principalmente entre as ocupações do solo e a estrutura natural da paisagem.

A maior preponderância da classe "muito elevada" e "elevada" prende-se com os usos do solo – como os diversos planos de água, as florestas de carvalho e de outras folhosas, e sobretudo com o facto de grande parte da área de estudo se encontrar em zonas de conservação da natureza, e em zonas de declives acentuados.

As áreas com classificação "média" e "baixa" qualidade visual têm uma expressão muito baixa.

Na tabela seguinte é possível observar a quantificação das áreas por classe de qualidade visual, e a sua representatividade em relação à área total em estudo.

Tabela 4.65 – Quantificação das áreas integradas em cada classe de qualidade visual

Área	Qualidade Visual				Total
	Muito elevada	Elevada	Média	Baixa	
(ha)	18784	11329	18	64	30194
%	62,2	37,5	0,1	0,2	100

No que concerne a absorção visual (Desenho 16), tal como referido anteriormente, foi gerada cartografia sem ter em consideração a ocupação do solo, coincidindo assim, com a ponderação da frequência de visibilidades determinadas a partir de observadores potenciais permanentes (aglomerados populacionais) e temporários (associados a vias rodoviárias/ferroviárias que fazem a articulação entre as várias povoações, rotas pedestres, e diversos pontos de interesse), gerada com base no modelo digital do terreno (MDT).

Ao analisar a carta, verifica-se uma visibilidade variável, observando-se, por um lado, a predominância de áreas de elevada absorção visual, seguida, por áreas de média absorção visual – resultados que são reflexo não só da orografia do terreno, mas sobretudo da forma como os núcleos populacionais se distribuem neste território, que é densamente povoado (com um elevado número de observadores potenciais).

Na tabela seguinte observa-se a distribuição da área e respetiva percentagem por classes de absorção visual.

Tabela 4.66 – Quantificação das áreas de absorção visual por classe

Área	Absorção Visual					Total
	Muito elevada	Elevada	Média	Baixa	Muito Baixa	
(ha)	1443	18721	6938	2248	844	30194
%	5	62	23	7	3	100

A sensibilidade visual (Desenho 17), que resulta da conjugação entre a qualidade e a absorção visuais, apresenta valores mais preponderantes de "elevada" sensibilidade visual, seguida da classe "média". Os valores correspondentes a sensibilidades "muito elevada" e "baixa" apresentam uma expressão muito reduzida. Estes resultados refletem uma paisagem bastante humanizada, ocupada por usos que por vezes não se encontram bem adaptados à estrutura natural da paisagem, onde a morfologia detém alguma preponderância no que concerne, principalmente, as visibilidades locais.

Na tabela seguinte é possível confirmar os aspetos mencionados:

Tabela 4.67 – Quantificação das áreas de sensibilidade visual por classe

Área	Sensibilidade Visual				Total
	Muito elevada	Elevada	Média	Baixa	
(ha)	2555	7441	20126	73	30194
%	8,5	24,6	66,7	0,2	100

4.12 Património Construído, Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico

4.12.1 Introdução

O documento agora apresentado refere-se aos trabalhos de prospeção de campo realizados no âmbito do EIA do Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão promovido pela Endesa Generación Portugal, S.A..

O Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão está a ser desenvolvido pela EGP no âmbito do Procedimento Concorrencial para atribuição de reserva de capacidade de injeção à Rede Elétrica de Serviço Publico (RESP) em albufeiras para energia solar flutuante.

Como indicado, o projeto é composto por um conjunto de infraestruturas associadas ao projeto, desde logo o conjunto solar flutuante assim como os respetivos inversores e postos de transformação, estaleiros, acessos a construir e a beneficiar, linhas de distribuição (33 e 60 kV), subestação, edifício de baterias e edifício O&M, Parque Eólico, respetivos acessos, valas de cabos, edifícios de baterias e Subestação.

Em suma, trata-se de um projeto composto pelos seguintes elementos:

- Central solar fotovoltaica flutuante:
  - Localizado na Albufeira do Alto Rabagão;
  - 42 MVA/ 44,5 MWp distribuídos entre ilhas;
  - Ligação por linha MT (33kV) até à subestação (projeto);
- Parque eólico:
  - Localizado nos concelhos de Boticas e Montalegre;
  - 12 aerogeradores;
  - Rede de acessos e valas;
  - Ligação por rede MT subterrânea (33kV) à subestação (projeto)
- Subestação;
- Parque de baterias;
- Linha AT 60 kV Alto Rabagão – Subestação Frades:
  - Ligação desde a subestação coletora (projeto) à SE Frades;
  - Linha de 60 kV com cerca de 20 km;

O projeto implanta-se nos concelhos de Montalegre, Boticas e marginalmente no concelho de Vieira do Minho, e insere-se nas folhas 32, 44 e 45 da CMP.

4.12.2 Metodologia e objetivos

4.12.2.1 Metodologia geral

O estudo patrimonial desenvolvido no âmbito do presente trabalho, considerou as linhas de orientação constantes da Circular Termos de Referência para o Património Arqueológico, no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental de 29 de março de 2023, da Direção Geral do Património Cultural (DGPC) atualmente Património Cultural IP. Assim, procedeu-se à prospeção da área de implantação dos diferentes elementos de projeto.

De uma forma geral, os trabalhos foram divididos em duas fases: pesquisa documental e prospeção sistemática (trabalho de campo), que abrangeu a componente terrestre e subaquática.

A **Pesquisa Documental** correspondeu, essencialmente, à compilação da informação constante em documentação bibliográfica disponível em matéria de representação patrimonial da zona, com o objetivo de caracterizar a "área de incidência" projeto. Para tal consultou-se:

- Bibliografia especializada;
- Base de dados Endovélico do Património Cultural - IP.;
- Base de dados Ulysses do Património Cultural - IP.;
- Base de dados SIPA do Património Cultural - IP.;
- Cartografia variada;
- Plano Diretor Municipal de Boticas;
- Plano Diretor Municipal de Montalegre;
- Plano Diretor Municipal de Vieira do Minho;

Na fase de Pesquisa Documental, procedeu-se à definição da área de estudo (AE) e da área de incidência direta (AID). A primeira corresponde a uma área com a dimensão considerada adequada para caracterizar o património arqueológico da zona, abrangendo um buffer superior a 1km face à AID. No que se refere à AID, esta consiste em toda a área de implantação do projeto e envolvente de 50m. Refira-se que neste projeto, dada a sua sensibilidade, optou-se por uma solução mais conservadora do que a considerada na Circular Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental. Na referida circular considera-se como Área de Incidência Direta (AID) toda a área de afetação da execução e exploração do elemento de projeto. Neste caso, optou-se por considerar como AID além da área de afetação dos elementos de projeto e uma envolvente de 50m, pois além dos elementos de projeto em si, também se considerou como possível causador de afetação directa todas as áreas de trabalho temporário em torno dos elementos de projeto,

Na sequência desta decisão mais conservadora, procedeu-se a um reajuste da Área de Incidência Indireta (AII) para uma distância entre 50m e 100m onde a possibilidade de afectação é menor, por exemplo como a deslocação e aparcamento de maquinaria relacionada com a construção do projecto e cuja movimentação poderia provocar a afectação inadvertida de elementos patrimoniais.

No que se refere à linha de alta tensão, uma vez se se trata de um traçado preliminar considerou-se um corredor de 400m, onde se efetuou a sua prospeção seletiva, cobrindo 30% da sua extensão.

No caso do projeto solar flutuante nesta fase procedeu-se a uma pesquisa documental relativa à área de implantação dos diferentes elementos associados.

Quanto à **Prospeção de Campo**, na componente terrestre, realizou-se uma prospeção sistemática na área de incidência direta (AID) dos elementos de projeto (50m), com vista à identificação de ocorrências de interesse patrimonial inéditas e à relocalização de ocorrências identificadas em pesquisa documental (que neste caso se estendeu até à AII). Na linha de alta tensão fez-se a prospeção seletiva dos troços de 400m da linha. No âmbito destes trabalhos, realizou-se:

- Localização cartográfica (GPS) registo fotográfico e documental das ocorrências patrimoniais identificadas não referidas na pesquisa documental;
- Prospeção de campo sistemática, com vista à identificação de ocorrências de interesse patrimonial inéditas;
- Realização de uma Carta de Caracterização das Condições de Visibilidade;
- Preenchimento de uma ficha de inventário individualizada para cada uma das ocorrências observadas (pesquisa documental e inéditas), com uma breve descrição do sítio, implantação, localização relativamente à área de incidência do projeto, estruturas impactantes, registo fotográfico e cartográfico.

Para a realização do inventário patrimonial foram considerados os elementos culturais integráveis na categoria de Património Cultural, segundo a legislação em vigor. Assim, subdividiram-se os elementos patrimoniais em três categorias distintas:

- **Arquitetónico** – Corresponde a edificações com valor patrimonial e histórico-cultural, com ou sem especial valor arquitetónico e com alguma especificidade, raridade, marcado regionalismo, que merecem ser destacadas da arquitetura comum (casas de habitação, casais rurais, arquitetura popular, religiosa e civil, pública e privada);
- **Etnográfico** – Trata-se de elementos patrimoniais sem um valor patrimonial histórico-cultural relevante, mas que são caracterizadores de uma vivência regional, sendo caracterizadora desta (fontes, estruturas de apoio a atividades agrícolas e pastoris, vias, levadas, zonas extrativas);
- **Arqueológico** – Enquadra-se aqui a categoria de bens móveis e imóveis que, pela sua natureza, se inscrevem na alínea n.º 2 do artigo 74º da Lei de Bases do Património Cultural: "*O património arqueológico íntegra depósitos estratificados, estruturas, construções, agrupamentos arquitetónicos, sítios valorizados, bens móveis e monumentos de outra natureza, bem como o respetivo contexto, quer estejam localizados em meio rural ou urbano, no solo, subsolo ou em meio submerso, no mar territorial ou na plataforma continental*".

Na classificação tipológica, seguiu-se genericamente a classificação constante no Thesaurus da base de dados Endovélico da Direção Geral do Património Cultural. Para as ocorrências não referidas na tipologia optou-se por utilizar a designação corrente, sempre que possível recorrendo ao termo regional.

Na valoração cultural optou-se por utilizar uma versão modificada e adaptada dos critérios de inventariação de bens patrimoniais (artigo 17 da Lei de Bases do Património Cultural), bem como do Guidance on Heritage Impact Assessments for Cultural World Heritage Properties, Anexo 3A (ICOMOS, 2011) e nas directrizes da Circular Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental de 29 de Março de 2023 da Direção Geral do Património Cultural (DGPC), atualmente PC IP.

Para a obtenção do valor cultural absoluto, de acordo com a Circular Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental foram definidos 6 critérios de valoração:

- Valor da Inserção Paisagística;
- Valor da Conservação;
- Valor da Monumentalidade,
- Valor da Raridade Regional;
- Valor Científico;
- Valor Histórico.

A cada um destes critérios foi aplicada uma valoração crescente de 0 a 5 definindo-se para cada elemento patrimonial a média aritmética destes seis critérios:

- Muito-Elevado (4,1 a 5): Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitetónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional;
- Elevado (3,1 a 4): Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitetónica) não classificada, de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional;
- Médio (2,1 a 3): Aplica-se a elementos patrimoniais (de natureza arqueológica ou arquitetónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico e histórico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, raridade, inserção na cultura local. É igualmente valorizada a inserção paisagística e monumentalidade;
- Baixo (1,1 a 2): Aplica-se a elementos patrimoniais (de natureza arqueológica, arquitetónica e etnográfica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico e histórico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, raridade, inserção na cultura local. É igualmente valorizada a inserção paisagística e monumentalidade;
- Negligenciável (0,1 a 1): Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica, arquitetónica e etnográfica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local;
- Nulo (0): As fontes de informação indiciam uma ocorrência de interesse patrimonial que se verifica ter sido totalmente destruída, ou apresentarem uma cronologia contemporânea e sem características diferenciadoras;

- Indeterminado: Quando as condições de acesso ao local, a cobertura vegetal ou outros fatores impedem a observação da ocorrência (interior e exterior no caso das construções).

Já no que se refere à avaliação de património subaquático, a primeira fase dos trabalhos correspondeu a um estudo documental assente na análise de dados resultantes de um levantamento geofísico com vista à definição de anomalias. A fase seguinte correspondeu a trabalho de campo com recurso a mergulhos para validação de algumas das anomalias identificadas na primeira fase dos trabalhos.

4.12.2.2 Metodologia de avaliação de anomalias do levantamento geofísico e subaquático

Apresenta-se de seguida as metodologias específicas associadas aos trabalhos de arqueologia subaquática.

4.12.2.2.1 Critérios de seleção/ exclusão de anomalias

Os critérios gerais de exclusão de anomalias foram definidos partindo de conceitos técnicos da geofísica, comungados pela experiência de terreno da equipa e por imperativos técnicos do projeto discutidos em reunião tido em sede da DGPC:

- Fora da área do projeto – Anomalias detetadas que não se encontrem dentro da área de impacto direto ou indireto do projeto.

4.12.2.2.2 Critérios de identificação e inventariação

Na tabela seguinte constam os critérios para identificação e inventariação das ocorrências patrimoniais.

Tabela 4.68 – Critérios para identificação e inventariação das ocorrências

Identificação da ocorrência	Número ou código individual da identificação da ocorrência patrimonial
Tipo de ocorrência	Tipologia da ocorrência. Naufrágio, Estrutura marítima, Achado isolado, Outra.
Coordenadas	ETRS89 UTM
Período cronológico	Romano, Medieval, Moderno, Contemporâneo
Descrição geral	Descrição geral da ocorrência e do contexto de deposição
Materiais	Orgânicos, metais, cerâmica, vidro.
Valor arqueológico e patrimonial	Alto, Médio, Baixo, Indeterminado
Profundidade	Profundidade mínima e máxima

São considerados para relatório os elementos patrimoniais distintos, nomeadamente os materiais, as estruturas, sítios e outras fontes de informação de interesse arqueológico, arquitetónico e etnográfico, incluídos nos seguintes âmbitos:

- Elementos abrangidos por figuras de proteção, nomeadamente os imóveis classificados ou outros monumentos e sítios incluídos na carta de condicionantes do Plano Diretor Municipal;

- Elementos de reconhecido interesse patrimonial e/ou científico, que constem em inventários patrimoniais, em trabalhos científicos, e ainda aqueles cujo interesse e valor se encontra convencionado;
- Elementos singulares e vestígios materiais ou etnológicos de antropização do território, ilustrativos de processos tradicionais de organização do espaço e de exploração dos seus recursos naturais, em suma, do modus vivendi de povos e populações que aí tenham habitado ou passado.

Assim, considera-se de facto, um amplo espectro de realidades passíveis de integrar o âmbito do presente estudo:

- Elementos de reconhecido interesse patrimonial e/ou científico, que constem de inventários patrimoniais, em trabalhos científicos, e ainda aqueles cujo interesse e valor se encontra convencionado;
- Elementos singulares e vestígios materiais ou etnológicos de antropização do território. Dos quais se incide particularmente em:
    - Elementos de reconhecido interesse patrimonial ou científico;
    - Achados isolados, manchas de dispersão de materiais, estruturas parciais ou totalmente cobertas por sedimentos;
    - Estruturas marítimo-portuárias;
    - Estruturas defensivas;
    - Estruturas de apoio de interface marítima;
    - Elementos náuticos de reconhecido interesse científico ou patrimonial;
    - Embarcações e/ou navios de tradição local, regional ou nacional;
    - Despojos náuticos.

4.12.2.2.3 Critérios de importância

Em relação à avaliação da importância foram tidos em consideração os elementos constantes no n.º 3 do Art. 2º da Lei 107/2001 de 8 de Setembro, memória, originalidade, raridade, singularidade ou exemplaridade, e os critérios de classificação de bens culturais constantes no artigo 17º, alínea h) importância do bem do ponte de vista da investigação histórica ou científica.

O sistema utilizado para referência externa é um sistema qualitativo simplificado, com a atribuição de um valor patrimonial. Este sistema baseia-se em oito critérios, cinco relacionados com bem cultural e três relacionados com a importância científica. Os critérios são os definidos nos pontos seguintes.

4.12.2.2.4 Critérios de Bem Cultural

- Memória – Este fator pondera a memória coletiva das populações e a importância sociocultural que estas atribuem ao bem cultural.

- Originalidade – Este fator pondera a evolução de um elemento arqueológico face ao enquadramento histórico-arqueológico.
- Raridade – Este fator pondera a importância de um elemento cultural face aos paralelos conhecidos.
- Singularidade – Este fator pondera facetas ou qualidades especiais e únicas que existam no elemento cultural face aos paralelos conhecidos.
- Exemplaridade – Este fator pondera o nível de exemplo que o elemento contribuiu para o património cultural.

Foram quantificados os mesmos de 1 a 5 de acordo com os critérios apresentados no quadro seguinte:

Tabela 4.69 – Critérios de avaliação qualitativa e sua expressão quantitativa

Valor	Memoria (M)	Originalidade (O)	Raridade (R)	Singularidade (S)	Exemplaridade (E)
1	Desconhecida	Retrocesso	Bastante comum	Igual aos restantes	Pior exemplo
2	Desvalorizado	Banal	Comum	Apresenta variantes	Exemplificativo
3	Valor local	Em linha com a época	Pouco comum	Variantes significativas	Dos melhores exemplos
4	Valor nacional	Avanço	Raro	Inovação dentro do sistema	Exemplar
5	Profundo significado para a comunidade	Avanço significativo ou extraordinário	Único	Readaptação de um paralelo	Melhor exemplar conhecido

4.12.2.2.5 Critérios de Importância Científica

A importância científica de um elemento arqueológico determina-se por três critérios: Ordem de importância, conservação e avanço científico.

Ordem de importância – O nível de importância histórico-arqueológico de um elemento, a classificação de referência é baseada no modelo apresentado em Maritime Archaeology (Babits and Tilburg 1998). Dividimos a importância em seis ordens:

Tabela 4.70- A classificação do património náutico

Classificação do património náutico	
Primeira Ordem: Património da Humanidade – Arqueossítios ou outros elementos que:	a. Estejam associados a eventos históricos de importância nacional ou internacional; b. Contêm um registo arqueológico único que não existe em mais lado nenhum; c. Contenham informações históricas ou arqueológicas essenciais para um entendimento da evolução humana.

Classificação do património náutico	
Segunda Ordem: Património Regional – Arqueossítios ou outros elementos que:	a. Estejam associados a eventos históricos de importância regional b. Contêm um registo arqueológico que contribui grandemente para o enriquecimento da informação arqueológica; c. Contenham informações históricas ou arqueológicas que podem dar um grande contributo ao nosso entendimento da evolução humana.
Terceira Ordem - Património Local – Arqueossítios ou outros elementos que:	a. estejam associados a eventos históricos de importância local; b. representem uma das várias fontes de informação arqueológica; c. contenham informações históricas ou arqueológicas que contribuem para o nosso entendimento da evolução humana.
Quarta Ordem – Património geral – Arqueossítios ou outros elementos que:	a. têm uma associação com eventos do passado; b. contêm alguma informação arqueológica sobre circunstâncias relacionadas com a actividade humana; c. preservam informações históricas ou arqueológicas que encontram-se reproduzidas e estudadas em outros sítios arqueológicos.
Quinta Ordem – Património educacional – Arqueossítios ou outros elementos que:	embora não apresentem informação arqueológica importante, devem ser salvaguardados para servir fins científicos e/ou educacionais.
Sexta Ordem – Irrelevante Arqueossítios ou outros elementos que:	não representem nenhuma associação relevante com o passado ou não se preservou suficiente informação arqueológica

Conservação – Este fator pondera o nível de conservação do elemento arqueológico de acordo com o thesaurus da DGPC.

Avanço Científico – Este critério apresenta a ponderação sobre o nível de avanço científico que o estudo ou reserva arqueológica deste elemento poderá fornecer à comunidade científica.

Estes são quantificados da forma apresentada na seguinte tabela.

Tabela 4.71 - Critérios de avaliação qualitativa da importância científica e sua expressão Quantitativa

Valor	Ordem (M)	Conservação (O)	Avanço Científico (R)
1	Quinta	Destruído	Reduzido
2	Quarta	Mau	Razoável
3	Terça	Regular	Elevado
4	Segunda	Bom	Reformulador
5	Primeira	Em perigo	Significativo

4.12.2.2.6 Valor patrimonial

O valor patrimonial (VP) é calculado a partir da fórmula VP= (M+O+R+S+E+M+O+R)/8. Em função do valor é atribuída uma classe:

Tabela 4.72 - Classes atribuídas em função do VP

Valor	Classe
4.5<	Excecional
4<	Muito significativo
3<	Significativo
2<	Pouco significativo
1<	Nulo

4.12.3 Pesquisa Documental

4.12.3.1 Património terrestre

No decorrer do trabalho de pesquisa documental foi possível inventariar um total de cento e setenta e cinco elementos patrimoniais, que se dividem pelas três categorias consideradas da seguinte forma:

- Arqueológicas (nº 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 83 e 84);
- Arquitetónicas (nº 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 31, 32, 33, 38, 80, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174 e 175);
- Etnográficas (nº 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 81, 96, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 140, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157 e 158.

No **Desenho 19** apresenta-se a totalidade das ocorrências identificadas.

No que se refere aos elementos arqueológicos o nº 1 corresponde à Mamoa de Chã do Seixal que é inventariada com o nº 53 na Revisão do Inventário Arqueológico de Boticas (FONTES & ANDRADE, 2010) e encontra-se assinada na Carta de Ordenamento do PDM de Boticas apresentando uma área de salvaguarda arqueológica.

O sítio arqueológico nº 2 é um povoado romano da Leira dos Padrões que se encontra inventariado na base de dados Endovélico e está assinalada com uma área de salvaguarda arqueológica na Carta de Ordenamento do PDM de Montalegre.

O sítio arqueológico nº 3 igualmente designado de Leira dos Padrões e bastante próximo da ocorrência anterior, encontra-se inventariado na base de dados Endovélico sendo assinalado como

uma área de necrópole romana e medieval. Neste caso não se encontra mencionada na Carta de Ordenamento do PDM de Montalegre. Tratando-se de uma necrópole e não estando definida quer área de salvaguarda, quer área de dispersão de material este sítio arqueológico deverá ser encarado como uma condicionante significativa dado que este tipo de sítios arqueológicos tende a distribuir-se por áreas que nalguns casos atingem dimensão significativa.

O sítio nº 4 denominado de Castro de Roldão ou Castro do Bom Vizinho está referenciado na base de dados Endovélico, mas sem qualquer descrição associada e existindo apenas a menção a uma referência bibliográfica do início do século XX (BARREIROS, 1915). É muito provável que o ponto assinalado esteja mal georreferenciado e no local indicado não ocorram quaisquer vestígios arqueológicos.

Quanto ao sítio arqueológico nº 5, este corresponde ao Castro de Vilarinho de Negrões ou Castro do Mau Vizinho e é referido na base de dados Endovélico. Trata-se de um castro com duas linhas de muralha já amplamente conhecido da bibliografia arqueológica (BARREIROS, 1915, 1920; BAPTISTA, 1989; FONTES, 1992). Este sítio apresenta uma área de salvaguarda arqueológica na Carta de Ordenamento do PDM de Montalegre, a qual deverá ser respeitada.

No que se refere ao sítio nº 6 denominado de Castelo de São Romão com uma cronologia de ocupação entre a Idade do Ferro, Romano e Medieval embora na base de dados Endovélico se saliente não se terem observado materiais sidéricos ou romanos sendo apontado ao local uma ocupação apenas medieval, talvez correspondendo a um castelo roqueiro. Este é um sítio amplamente conhecido na bibliografia regional (COSTA, 1987; DIAS, 1903, FONTES, 1992.; MARTINS, 1984; MIRANDA JÚNIOR; et alii, 1983; SILVA, 1986). Importa salientar que este sítio se encontra classificado como Sítio de Interesse Público (SIP) pela Portaria n .º 20/2014 publicada em Diário da República, 2.ª série, N.º 7 de 10 de janeiro de 2014. Neste caso deverá ser respeitada a área de proteção legal conferida pelo Zona Geral de proteção. Devem ser minimizados quaisquer impactes visuais nas proximidades do monumento.

O sítio nº 7 corresponde ao monumento megalítico de Marouco da Raposeira que se encontra parcialmente cortado por caminho. Este sítio além de se encontrar referido bibliograficamente (FONTES, 1992), está inventariado na base de dados Endovélico e está representado na Carta de Ordenamento do PDM de Montalegre apresentado uma área de salvaguarda arqueológica associada.

No caso do sítio nº 8 designado de Castro do Côto dos Corvos, segundo a base de dados Endovélico, trata-se de um povoado composto por três linhas de muralha bastante destruídas. Este sítio é mencionado na bibliografia regional (SANTOS JÚNIOR, 1982; SILVA, 1986; MARTINS, 1984; MIRANDA JÚNIOR et alii, 1983, 1985; MARTINS, 1989). Esta estação arqueológica apresenta uma área de salvaguarda arqueológico constante na Carta de Ordenamento do PDM de Montalegre.

No que se refere ao sítio nº 37 correspondente ao Castro do Cabeço da Armada este revela uma disparidade de coordenadas consoante a documentação consultada nomeadamente entre a base de dados Endovélico e o PDM de Montalegre. Desta forma apresentam-se as duas localizações com a designação de a e b.

O sítio 39 correspondente ao povoado do Monte de S. Cristóvão apresenta o mesmo problema de duplicação da localização, neste caso a disparidade deteta-se entre as coordenadas da base de dados

Endovélico da DGPC e a base de dados SIPA do IHRU. Assim e seguindo a mesma metodologia referida anteriormente este sítio á apresentado com o número e as letras a e b.

O sítio nº 40 corresponde a dois miliários em Botica atualmente desaparecidos.

O sítio 41 corresponde à mamoa de Mariolas entretanto destruída estando no seu local a Subestação de Frades.

O sítio 42 corresponde à mancha de ocupação de Mariolas entretanto destruída pela construção da Subestação de Frades, tendo o local sido previamente alvo de sondagens arqueológicas.

No que se refere ao elemento patrimonial 43 corresponde à Ponte da Misarela classificada como Imóvel de Interesse Público pelo Decreto n.º 45/93, DR, I Série-B, n.º 280, de 30-11-1993 / Decreto n.º 42 007, DG, I Série, n.º 265, de 6-12-1958.

O sítio 44 designado de Monte de S. João corresponde a um habitat de cronologia romana e medieval.

O sítio 45 corresponde ao miliário da Ponte do Arco que se apresenta anepígrafo. Este marco muito provavelmente relaciona-se com a importante via romana XVII.

Quanto à estação arqueológica 46 trata-se do Castro do Ferral, um povoado fortificado da Idade do Ferro com duas linhas de muralha e fosso (BAPTISTA, 1989; FONTES, 1992)

À semelhança de outros sítios também o sítio 47 apresenta duas coordenadas distintas uma proveniente da base de dados Endovélico e outra da base de dados para o património classificado (Ulysses), dado que esta última além de apresentar a circunscrição do miliário apresenta igualmente a Zona Geral de Proteção deve ser encarada como a localização mais provável.

O Sítio 48 corresponde ao castro de Codeçoso que domina localmente a via XVII e apresenta uma área de sensibilidade arqueológica no PDM de Montalegre.

No que se refere ao sítio 49 corresponde a uma mamoa de cronologia indeterminada, mas provavelmente integrável na Pré-história Recente.

O sítio 50 corresponde ao miliário de Currais que se apresenta anepígrafo. Este marco certamente relaciona-se com a importante via romana XVII que passa no local. Esse troço da via romana no local recebeu a designação de via romana de Currais e corresponde ao sítio 51.

O número 52 corresponde a um monumento megalítico designado de mamoa da Sra. da Livração e terá uma cronologia Neolítica.

Quanto ao sítio 53 corresponde à ponte de Ormeche para a qual se aponta uma cronologia romana.

No que se refere à estação arqueológica 54 corresponde ao povoado fortificado de Castro de Valongo que apresenta três linhas de muralha e um fosso (BARREIROS, 1915: FONTES, 1992; SILVA, 1986).

O sítio 55 corresponde a um conjunto de duas cistas do Bronze Final (BARREIROS, 1999).

No que se refere ao sítio 56 corresponde ao achado isolado de algumas contas de pasta vítrea (CARDOSO, 1943).

O sítio 57 corresponde a uma ponte medieval com o característico tabuleiro em cavalete (BAPTISTA, 1990; BARRADAS, 1956).

Quanto ao sítio 58 corresponde a vestígios de superfície de cronologia romana, é aventada a possibilidade de se relacionar com a via romana XVII, ainda que careça de confirmação com dados arqueológicos.

O número 59 corresponde a uma necrópole referida na base de dados Endovélico e sem qualquer descrição associada.

O sítio 60 corresponde a uma necrópole escavada na rocha em que todas as sepulturas apresentam um contorno da cabeça bem definido.

O Sítio 61 corresponde ao Castro de Travassos que teria três linhas de muralha (BARREIROS, 1915, 1920).

No que se refere ao sítio 62 corresponde a um miliário anepigrafado que se relacionará com a via XVII (BARRADAS, 1956; RODRÍGUEZ COLMENERO et alii, 1997, 2004).

Quanto ao sítio 63 corresponde a um povoado fortificado com três linhas de muralha e um fosso. Este local revela uma área de salvaguarda arqueológica constante no PDM de Montalegre.

Quanto ao nº 64 corresponde a uma sepultura escavada na rocha e possíveis restos de outras (FONTES, 1992).

No que se refere ao sítio 65 corresponde ao povoado de Corda do Castro (SILVA, 1986; FONTES, 1992) de cronologia indeterminada e que apresenta associada uma área de salvaguarda arqueológica definida em sede de PDM de Montalegre.

O sítio 66 corresponde ao Castro de Negrões que é delimitado por uma muralha e um fosso parcial (BARREIROS, 1915, 1920; FONTES, 1992).

O sítio 67 consiste num povoado fortificado com duas linhas de muralha e um fosso que reforça a defensibilidade da área mais frágil. Daqui são provenientes quatro lanças em bronze (COFFYN, 1983; SANTOS JUNIOR, 1968).

O local nº 68 corresponde ao monumento megalítico de Marouco do Castro parcialmente cortado por caminho e que teria cerca de 11m de diâmetro (FONTES, 1992).

Quanto ao sítio 69 corresponde a uma sepultura escavada na rocha que se apresenta isolada (GUERRA, 1982; MARTINS, 1984, 1989).

No caso do sítio 70, corresponde ao Castro de Vilarinho Seco composto por duas linhas de muralha, uma delas perimetral (SILVA, 1986).

No que se refere ao sítio nº 71 corresponde a um monumento megalítico denominado Marco Velho.

O sítio 72 corresponde ao Castro de Andelhe que é composto por um complexo sistema defensivo com duas linhas de muralha, um fosso e um campo de pedras fincadas (BARREIROS 1915, 1920; BAPTISTA, 1989; FONTES, 1992). Esta estação arqueológica apresenta uma área de sensibilidade arqueológica definida no PDM de Montalegre.

O sítio 73 designado de Castelo terá sido referido por (BARREIROS, 1915) embora não seja possível obter informação adicional.

Quanto aos sítios 74 e 75 correspondem a dois monumentos megalíticos designados de Penedo da Caldeira 1 e 2 (FONTES, 1992).

No que se refere ao sítio 76 corresponde a um a troço da via XVII assinalado no Plano Diretor Municipal de Montalegre.

O sítio 77 corresponde à ponte medieval de Ponte Pedrinha com um ligeiro cavalete e que se encontra classificada como Imóvel de Interesse Público pelo Decreto n.º 29/90, DR, I Série, n.º 163, de 17-07-1990.

No que se refere ao sítio 78 correspondem a trincheiras de mineração. Apesar de se atribuir uma cronologia romana ou medieval a estas, as informações dos habitantes locais referem que estas são de cronologia contemporânea associada à extração de volfrâmio.

Relativamente ao sítio 79 corresponde a um caminho de cronologia eventualmente medieval a contemporânea, mencionado na Carta Arqueológica de Vieira do Minho (FONTES & RORIZ, 2007).

No que se refere ao sítio 82 corresponde a um troço da via XVII designado de caminho de Santa Leocádia que consta da Carta Arqueológica de Vieira do Minho bem como do PDM de Vieira do Minho.

O sítio 83 corresponde a um abrigo mencionado na Carta Arqueológica de Vieira do Minho.

Finalmente no caso do sítio 84 corresponde a um troço da via XVII designado de caminho de Cambedo que consta da Carta Arqueológica de Vieira do Minho bem como do PDM de Vieira do Minho.

No que se refere a património arquitetónico, como referido identificaram-se onze elementos desta natureza.

No que se refere ao sítio nº 9, correspondente à capela de S. Bento, encontra-se inventariado na base de dados SIPA sem qualquer descrição.

No caso do nº 10 correspondente às Alminhas de Vilarinho de Negrões, estas estão referenciadas na base dados SIPA, mas sem qualquer descrição associada.

Quanto ao sítio nº 11 que corresponde à Igreja Paroquial de Alturas do Barroso, também designada de Santa Maria Madalena segundo a base de dados SIPA tem data de construção no ano de 1679 (MARTINS, 1994).

No que se refere ao sítio arquitetónico nº 12 corresponde ao cruzeiro de N. Sra. da Conceição, que consta da base de dados SIPA, mas para o qual não existe qualquer descrição associada.

O elemento patrimonial nº 13 correspondente à escola primária de Alturas de Barroso, este é referido na base de dados SIPA sem qualquer informação relevante associada.

O nº 14 corresponde à capela de Atilhó ou de Santa Margarida classificada como Imóvel de Interesse Municipal pelo Decreto n.º 1/86, DR, I Série, n.º 2, de 3-01-1986. É apontada como possível data de construção o ano de 1763 com base numa data inscrita entre duas janelas e que originalmente estaria na fachada principal.

Quanto ao nº 15 correspondente ao cruzeiro de Atilhó a base de dados SIPA refere tratar-se de um cruzeiro e fonte sem qualquer outra descrição associada.

O nº 16 correspondente à capela de Santo António é referida na base de dados SIPA associada a um cruzeiro, mas não existe qualquer outra descrição na sua ficha de inventario.

No caso das estruturas 31, 32, 89, 92, 95, 100, 100, 107 e 113 correspondem a arquiteturas religiosas, no caso cruzeiros.

No caso das estruturas 17, 33, 38, 80, 86, 87, 88, 91, 93, 97, 102, 104, 105, 108, 109, 111, 112, 114, 115, 128, 139 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171 e 174 corresponde a arquiteturas religiosas, no caso capelas

Quanto aos elementos patrimoniais 85, 90, 94, 98, 101, 103, 106, 159, 173, 175 corresponde a arquiteturas religiosas, no caso igrejas paroquiais.

No caso dos elementos 99 e 110 correspondem a edifícios particulares (Casa da Retorna e Pousada de Vila Nova)

No que se refere a estruturas etnográficas, como referido totalizam cinquenta e nove, na sua grande maioria estruturas hidráulicas.

No caso dos elementos patrimoniais 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 16, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157 e 158 correspondem a azenhas localizadas junto de linhas de água. Apenas em três casos (34, 35 e 36) não estavam referidas na Carta Militar de Portugal à escala 1:25.000, mas estavam assinaladas na Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000.

No caso das estruturas 81 e 96 correspondem a fornos comunitários num caso Forno de Campos e noutro Forno de Parafita.

Tabela 4.73 - Elementos patrimoniais na Área de Estudo identificadas em pesquisa documental

Nº	Topónimo	Categoria	Tipologia	Cronologia	Class	Fonte
1	Mamoa de Chã do Seixal	Arqueológico	Mamoa	Neo-calcolítico	Não	PDM Boticas
2	Leiras dos Padrões	Arqueológico	Povoado	Romano;	Não	Endovélico/PDM Montalegre
3	Leiras dos Padrões	Arqueológico	Necrópole	Romano; Idade Média;	Não	Endovélico
4	Castro do Roldão/Castro do Bom Vizinho	Arqueológico	Povoado Fortificado	Indeterminado;	Não	Endovélico
5	Castro de Vilarinho de Negrões/ Castro do Mau Vizinho	Arqueológico	Povoado Fortificado	Indeterminado;	Não	Endovélico/PDM Montalegre
6	Castelo de São Romão	Arqueológico	Fortificação	Idade do Ferro; Romano; Idade Média;	SIP	Endovélico/Ulysses/SIPA
7	Marouco da Raposeira	Arqueológico	Monumento Megalítico	Neolítico;	Não	Endovélico/PDM Montalegre
8	Castro do Côto dos Corvos	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	Endovélico/PDM Boticas

Nº	Topónimo	Categoria	Tipologia	Cronologia	Class	Fonte
9	Capela de S. Bento	Arquitetónico	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
10	Alminhas de Vilarinho de Negrões	Arquitetónico	Alminhas	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
11	Igreja Paroquial de Alturas de Barroso	Arquitetónico	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
12	Cruzeiro de N. Sra. da Conceição	Arquitetónico	Cruzeiro	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
13	Escola Primária de Alturas do Barroso	Arquitetónico	Edifício	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
14	Capela de Atilhó / Santa Margarida	Arquitetónico	Capela	Moderno/Contemporâneo	IM	Ulysses/SIPA
15	Cruzeiro de Atilhó	Arquitetónico	Cruzeiro	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
16	Capela de Santo António	Arquitetónico	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
17	Capela de Santo Isidro	Etnográfico	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
18	Moinho do Soldado	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
19	Moinho da Rua	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
20	Corga do Telo	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
21	Corga do Telo	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
22	Corga do Telo	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
23	Corga do Telo	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
24	Corga do Telo	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
25	Corga da Ribeira	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
26	Corga da Ribeira	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
27	Corga da Ribeira	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
28	Corga da Ribeira	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
29	Vale de Naiva	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
30	Outeiro do Corvo	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
31	Cruz de Arouça	Arquitetónico	Cruzeiro	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
32	Pisões	Arquitetónico	Cruzeiro	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
33	Pisões	Arquitetónico	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP

Nº	Topónimo	Categoria	Tipologia	Cronologia	Class	Fonte
34	Corga do Telo	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CGP
35	Corga do Telo	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CGP
36	Cortes Moura	Etnográfico	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CGP
37a	Castro de Cabeça da Armada	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	Endovélico
37b	Castro da Cabeça da Armada	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	PDM Montalegre
38	Capela de S. Romão	Arquitectónico	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	PDM Montalegre
39a	Monte de São Cristovão	Arqueológico	Povoado	Medieval Cristão; Romano;	Não	Endovélico
39b	Monte de São Cristovão		Povoado	Medieval Cristão; Romano;	Não	SIPA
40	Botica	Arqueológico	Marco Miliário	Romano;	Não	Endovélico
41	Mamoa de Mariolas	Arqueológico	Mamoa	Neo-Calcolítico;	Não	Endovélico
42	Outeiro das Mariolas	Arqueológico	Mancha de Ocupação	Calcolítico; Idade do Bronze;	Não	Endovélico
43	Ponte de Mizarela	Arqueológico	Ponte	Idade Média; Romano;	IIP	Ulysses/Endovélico
44	Monte de São João	Arqueológico	Habitat	Romano; Idade Média;	Não	Endovélico
45	Miliário da Ponte do Arco	Arqueológico	(Marco Miliário)	Romano;	Não	Endovélico
46	Castro de Ferral	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	Endovélico
47a	Ponte do Arco 1	Arqueológico	Marco Miliário	Romano;	MN	Ulysses
47b	Ponte do Arco 1	Arqueológico	Marco Miliário	Romano;	MN	Endovélico
48	Castro de Codeçoso	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	Endovélico
49	Mamoa 1 da Fonte Alta	Arqueológico	Mamoa	Indeterminado;	Não	Endovélico
50	Miliário de Currais	Arqueológico	Marco Miliário	Romano;	Não	Endovélico
51	Via romana de Currais	Arqueológico	Via	Romano;	Não	Endovélico
52	Mamoa da Senhora da Livração	Arqueológico	Mamoa	Neolítico;	Não	Endovélico
53	Ormeche	Arqueológico	Ponte	Romano;	Não	Endovélico
54	Castro de Valongo	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	Endovélico
55	Cistas da Portela do Gorgolão	Arqueológico	Cista	Idade do Bronze - Inicial; Idade do Bronze - Médio;	Não	Endovélico

Nº	Topónimo	Categoria	Tipologia	Cronologia	Class	Fonte
56	Vila da Ponte	Arqueológico	Achado(s) Isolado(s)	Indeterminado;	Não	Endovélico
57	Ponte Velha/Ponte de Vila da Ponte e Cruzeiro	Arqueológico	Ponte	Romano;	Não	Endovélico/SIPA
58	Estalagem	Arqueológico	Vestígios de Superfície	Romano;	Não	Endovélico
59	Santo Aleixo	Arqueológico	Necrópole	Romano;	Não	Endovélico
60	Portela do Antigo	Arqueológico	Necrópole	Romano; Idade Média;	Não	Endovélico
61	Castro de Travassos/Castro do Outeiro	Arqueológico	Povoado Fortificado	Indeterminado;	Não	Endovélico
62	Miliário de Travassos	Arqueológico	Marco Miliário	Romano;	Não	Endovélico
63	São Vicente de Chã	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	Endovélico
64	Monte das Cotas	Arqueológico	Necrópole	Alta Idade Média; Romano;	Não	Endovélico
65	Corda do Castro/Castro de Morgade	Arqueológico	Povoado Fortificado	Indeterminado;	Não	Endovélico
66	Castro de Negrões	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	Endovélico
67	Castro de Lama Chã	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	Endovélico
68	Marouco do Crasto	Arqueológico	Monumento Megalítico	Neolítico;	Não	Endovélico
69	São Salvador do Mundo	Arqueológico	Sepultura	Idade Média;	Não	Endovélico
70	Castro do C┼to da Moura	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	Endovélico
71	Marco Velho	Arqueológico	Anta/dólmen	Indeterminado;	Não	Endovélico
72	Castro de Andelhe	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	Endovélico
73	Castelo	Arqueológico	Povoado Fortificado	Idade do Ferro;	Não	Endovélico
74	Mamoa 2 do Penedo da Caldeira	Arqueológico	Monumento Megalítico	Neo-Calcolítico;	Não	Endovélico
75	Mamoa 1 de Penedo da Caldeira	Arqueológico	Monumento Megalítico	Neo-Calcolítico;	Não	Endovélico
76	Montalegre - Via XVII	Arqueológico	Via	Romano;	Não	PDM Montalegre
77	Ponte de pedrinha sobre o rio Beça	Arquitetónica	Ponte	Medieval	IIP	Ulysses/Endovélico
78	Minas de Carvalhelhos	Arqueológica	Mina	Indeterminado	Não	Endovélico
79	Caminho do Saltadouro	Arqueológica	Via	Idade Média / época Contemporânea	Não	Carta Arqueológica de Vieira do Minho

Nº	Topónimo	Categoria	Tipologia	Cronologia	Class	Fonte
80	Capela de N. Sra. dos Remédios	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
81	Forno Comunitário de Campos	Etnográfica	Forno	Século XX	Não	SIPA
82	Caminho de Santa Leocádia	Arqueológica	Via	Romano / época Contemporânea	Não	PDM Vieira do Minho/Carta Arqueológica de Vieira do Minho
83	Abrigo da Misarela	Arqueológica	Abrigo	Indeterminado	Não	PDM Vieira do Minho/Carta Arqueológica de Vieira do Minho
84	Caminho de Cambedo	Arqueológica	Via	Romano / época Contemporânea	Não	PDM Vieira do Minho/Carta Arqueológica de Vieira do Minho
85	Igreja do Divino Salvador	Arquitetónica	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
86	Capela de S. Marçal	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
87	Capela de S. Mamede	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
88	Capela de Vilarinho Seco	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
89	Cruzeiro de Morgade	Arquitetónica	Cruzeiro	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
90	Igreja de S. Pedro	Arquitetónica	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
91	Capela de S. Domingos	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
92	Cruzeiro de Lamachã	Arquitetónica	Cruzeiro	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
93	Capela do Divino Salvador do Mundo	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
94	Igreja de Santa Maria Madalena	Arquitetónica	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
95	Cruzeiro de Negrões	Arquitetónica	Cruzeiro	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
96	Forno do Povo de Parafita	Etnográfica	Forno	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
97	Capela de N. Sra. de Fátima	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
98	Igreja de Santa Madalena	Arquitetónica	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
99	Casa da Retorna	Arquitetónica	Edificio	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
100	Cruzeiro de Sanfins	Arquitetónica	Cruzeiro	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
101	Igreja Paroquial de S. Pedro	Arquitetónica	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA

Nº	Topónimo	Categoria	Tipologia	Cronologia	Class	Fonte
102	Capela de N. Sra. do Amparo	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
103	Igreja de São Simão Pedro	Arquitetónica	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
104	Capela de São Tiago	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
105	Capela de Santo António	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
106	Igreja de Santa Marinha	Arquitetónica	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
107	Cruzeiro em Ferral	Arquitetónica	Cruzeiro	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
108	Capela de N. Sra. da Abadia	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
109	Capela do Bom Jesus	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
110	Pousada de Vila Nova	Arquitetónica	Edifício	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
111	Capela da Santíssima Trindade	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
112	Capela de N. Sra. das Neves	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
113	Cruzeiro de Bustelo	Arquitetónica	Cruzeiro	Moderno/Contemporâneo	Não	SIPA
114	Raposeira	Etnográfica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
115	Capela de Pai Afonso	Etnográfica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
116	Corga da Urzimeira	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
117	Corga da Urzimeira	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
118	Corga da Urzimeira	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
119	Corga da Urzimeira	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
120	Corga da Urzimeira	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
121	Corga da Urzimeira	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
122	Corga dos Ferreiros	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
123	Fraga do Moinho	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
124	Fraga do Moinho	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
125	Ribeiro de Cambela	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
126	Ribeiro de Cambela	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP

Nº	Topónimo	Categoria	Tipologia	Cronologia	Class	Fonte
127	Ribeiro de Cambela	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
128	Capela de Bustelo	Etnográfica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
129	Corga do Valongo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
130	Corga do Valongo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
131	Corga do Valongo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
132	Corga do Valongo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
133	Corga do Valongo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
134	Corga do Valongo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
135	Corga do Valongo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
136	Corga do Valongo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
137	Corga do Valongo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
138	Cruzeiro	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
139	Capela de Ladrugães	Etnográfica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
140	Corga dos Carigos	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
141	Corga dos Carigos	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
142	Corga dos Carigos	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
143	Currais	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
144	Currais	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
145	Currais	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
146	Currais	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
147	Corga da Contença	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
148	Sacoselo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
149	Sacoselo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
150	Sacoselo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
151	Sacoselo	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
152	Corga do Moinho	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP

Nº	Topónimo	Categoria	Tipologia	Cronologia	Class	Fonte
153	Botica	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
154	Botica	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
155	Botica	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
156	Botica	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
157	Botica	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
158	Botica	Etnográfica	Azenha	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
159	Igreja Paroquial de Botica	Arquitetónica	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
160	Capela de Frades	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
161	Capela de Travasso da Chã	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
162	Capela de Penedones	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
163	Capela de Viade	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
164	Capela de Ormeche	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
165	N. Senhora da Livração	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
166	Capela de Amiar	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
167	Senhora do Monte	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
168	Capela de Coimbró	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
169	Capela de Santa Marta	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
170	Capela de Santo António	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
171	Capela de Friães	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
172	Igreja Paroquial de Reigoso	Arquitetónica	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
173	Igreja de São Fins	Arquitetónica	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
174	Capela de S. Miguel	Arquitetónica	Capela	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP
175	Igreja Paroquial de Covelo do Gerás	Arquitetónica	Igreja	Moderno/Contemporâneo	Não	CMP

Legenda: IIP – Imóvel de Interesse Público; MN – Monumento Nacional: IM – Imóvel de Interessa Municipal; SIP – Sítio de Interesse Público

4.12.3.2 Património subaquático

Os trabalhos associados ao património subaquático foram realizados em duas fases: em sede de EIA e em fase de Aditamento ao EIA, face à disponibilização de levantamento geofísico complementar, cujo Relatório apenas foi concluído em dezembro de 2024, em data posterior à submissão do EIA.

Trabalhos realizados em fase de EIA

Nesta fase procedeu-se à análise do levantamento geofísico inicial, realizado com recurso a multifeixe de alta resolução. Este levantamento foi executado entre os dias 5 de Janeiro e 2 de Fevereiro de 2023 seguindo uma metodologia de levantamento em conformidade com a publicação "Normas para Levantamentos Hidrográficos" (S-44) estabelecida pela OHI (ver **Anexo C.2**).

O levantamento foi classificado como de Ordem Especial e Cobertura Completa, com os requisitos mínimos associados em função das máximas incertezas admissíveis, horizontal e vertical, e das dimensões mínimas das estruturas a detetar. A área total sondada foi de 1 645 427 m² (164.54 ha) e a densidade média de pontos de 150 por metro quadrado.

Para obtenção da superfície batimétrica, a embarcação de sondagem foi equipada com um sistema de multifeixe NORBIT – iWBMS (Narrow), um sistema capaz de obter uma resolução em alcance extremamente alta, operando entre os 200kHz e os 700kHz para obtenção de dados de muito alta resolução, superando os requisitos mínimos da Ordem Especial da OHI-S44.

A precisão digital de formação, focagem dos feixes e a alta taxa de amostragem das sondas obtidas proporcionam um valor de profundidade de elevada precisão. Inclui algoritmos altamente eficientes para sinalização automática de sondagens que deviam ser eliminados da pesquisa. Estas sondas não são removidas, simplesmente marcadas como inválidas, por isso, é sempre possível inverter a decisão facilmente.

Devido à alta resolução do levantamento multifeixe foi possível realizar várias análises e obter leituras mais transversais identificando os diferentes tipos de ocupação do solo, zonas habitadas, cursos de água e declives.

A cota mínima obtida foi de 793m e a máxima 861m estando o plano de água na data do levantamento nos 863m.

As áreas de implantação do projeto solar flutuante (fig.2), situam-se nas zonas de maior profundidade para garantir o normal funcionamento dos equipamentos mesmo em cenários de seca em que o nível da albufeira baixe mais que o normal.

Figura 4.75 - Embarcação utilizada no levantamento hidrográfico.

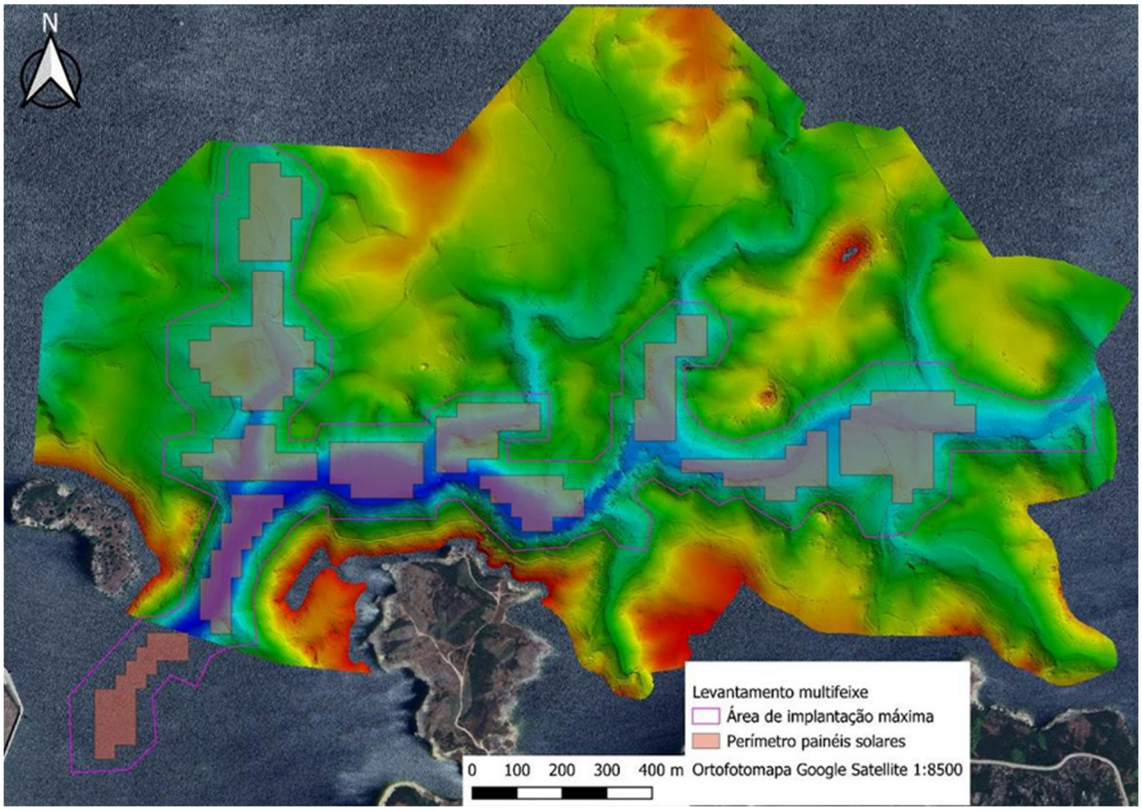


Figura 4.76 - Áreas de implantação do projeto avaliadas no levantamento geofísico inicial (note-se que nesta fase a ocupação pelas plataformas flutuantes anda tinha sofridos os ajustes decorrentes da fase de Aditamento)

De acordo com a bibliografia da especialidade, o sistema de geofísica por sonar de varrimento lateral deve privilegiar sonares com dupla frequência: mais baixa c/ 100kHz e alta frequência até 1200kHz. Se

não for possível utilizar um sistema de dupla frequência, recomenda-se um sistema de alta frequência (1200kHz). Ainda, o espaçamento máximo entre linhas seria de 30m, com linhas alternativas a funcionar em direções opostas. No entanto, para inspecionar áreas maiores, poderia ser utilizado um espaçamento máximo de 50 m entre linhas, mas sempre com linhas alternativas a funcionar em direções opostas.

As configurações de alcance de mais 100m sofrem de demasiada atenuação longe dos transdutores, especialmente para canais de maior frequência. Os equipamentos operaram a uma altura média de 30 metros do fundo marinho a uma resolução entre os 100 kHz e os 200 kHz. O que já dá uma capacidade de visualização de anomalias (boa), no caso do sonar de varrimento lateral de 100 metros para cada lado, a partir dos 100 metros e até aos 200 metros torna-se bastante mais difícil perceber anomalias (reduzida) e a partir dos 200 metros em baixa resolução somente alvos extremamente evidentes (despojos de metal aprox. 30m x 6m x12m) em que são percetíveis (nula).

Por fim, enquanto, para fins geológicos, a varredura lateral deve ser rebocada paralelamente à direção principal das características naturais (canais, bancos de areia, afloramento), para deteção de naufrágios arqueológicos é melhor pesquisar perpendicular a tais características.

Desta forma, aplicou-se a metodologia de levantamento para a obtenção de um indicador(es) que tipifique os alvos necessários à identificação de possíveis contextos arqueológicos. Aquele que, quanto a nós, se oferece valido é o da distância do potencial impacto sobre bens culturais subaquáticos, no entanto, de forma a aumentar o conhecimento analisámos por igual toda a área de levantamento e selecionámos para verificação todos os alvos, independente de se encontrarem, ou não dentro das zonas de afetação direta ou indireta.

Ao contrário das ferramentas tradicionais de pesquisa arqueológica náutica e subaquática (sonar de varrimento lateral e magnetómetros), o sonar multifeixe pode fornecer informações detalhadas, não distorcidas e quantitativas sobre a geometria tridimensional dos alvos que estão sendo estudados, a partir de uma plataforma acima do alvo. Ao contrário da inspeção visual ou fotográfica tradicional, o sonar multifeixe cobre uma área relativamente grande (dezenas a centenas de metros) permitindo que o contexto completo dos alvos seja estabelecido rapidamente. Quando combinados com técnicas de visualização 3-D de última geração que permitem a visualização de superfícies renderizadas e de pontos individuais, os dados obtidos fornecem um nível de detalhe sem precedentes, incluindo a capacidade de reconhecer componentes individuais dos destroços (rampas, canhões, torres, escotilhas, etc.), o estado de preservação dos destroços e o impacto dos destroços no fundo do mar circundante. Dadas estas capacidades, prevê-se que o sonar multifeixe desempenhará um papel cada vez mais importante nos futuros levantamentos geofísicos em arqueologia náutica e subaquática

Com a análise pormenorizada do levantamento multifeixe foi possível distinguir edificações, muros, caminhos viários e pedestres, terrenos agrícolas, possíveis pontes e rede hídrica. Da leitura que nos é possível efetuar as zonas norte e noroeste apresentam uma ocupação mais recente talvez devido à orografia do terreno e tipo de solo mais apropriado a práticas agrícolas e de pastoreio, esse facto observou-se pela comparação do estado de conservação dos muros nas diferentes zonas em que os muros nas zonas mais a leste e sueste estão menos consolidados apresentado várias falhas na continuidade da estrutura correspondendo provavelmente a desmoronamentos, quer devido à

condição em que se encontram desde meados dos anos 60 do século XX ou devido ao anterior abandono, ou menor utilização dessas áreas.

Uma vista tridimensional da área permite-nos visualizar como seria a paisagem antes da construção da barragem e como estariam distribuídas as atividades humanas.

A bibliografia consultada é escassa em referências, com exceção a do troço de caminho da via XVII do itinerário de António (CNS 20566) que, segundo Lereno Barradas (1956), atravessaria a antiga EN ao Km. 116, onde conservava um agradável troço de calçada. Desde os Pisões encontra-se submersa pela albufeira do Alto Rabagão até Villa de Mel, a Sul do Alto do Pedrouço. Na Cruz de Leiranque, local inundado pela albufeira foi encontrado um miliário, posteriormente transferido para Viade de Baixo - CNS 19818 (LEMOS, 2000; MANTAS, 1996; SAA, 1960; BATISTA, (1990).

Seguindo estudos mais recentes, nomeadamente o vias romanas (atualizado em 2024) - http://viasromanas.pt/, este troço a partir da "Cruz de Leiranque onde havia miliário (é o que passou para Viade de Baixo). Um pouco antes cruzava a Ribeira da Retorta na Ponte da Retorta. Segundo o meu estudo este era o local onde vencia a 46ª milha pelo que aqui assentaria a estação de Praesidio, mas nada foi encontrado. O antigo Alto de Leiranque é agora uma ilha, mas seria o local ideal para um colocar um Praesidium militar para controlo da passagem" (informação verbal do autor).

Desta forma, identificamos a anomalia nº 2 como sendo a ponte da Retorta, e potencialmente parte integrante da Via XVII do itinerário de António.

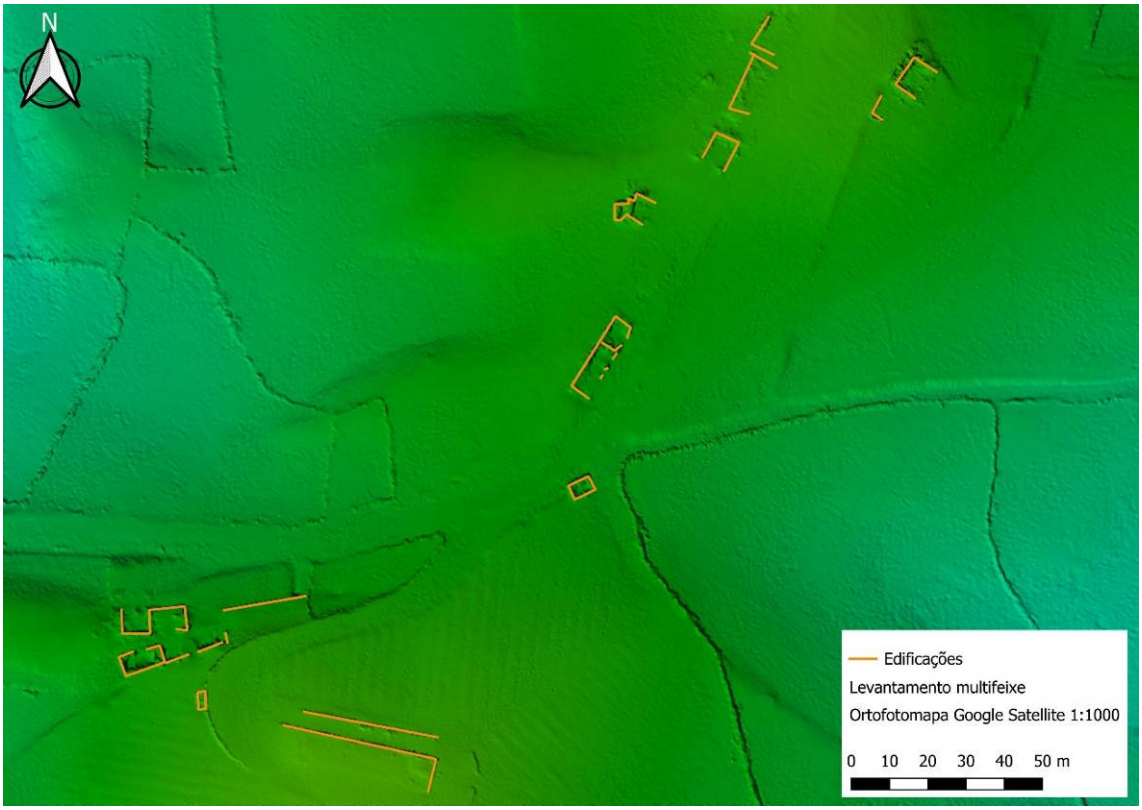


Figura 4.77 – Edificações no aglomerado existente

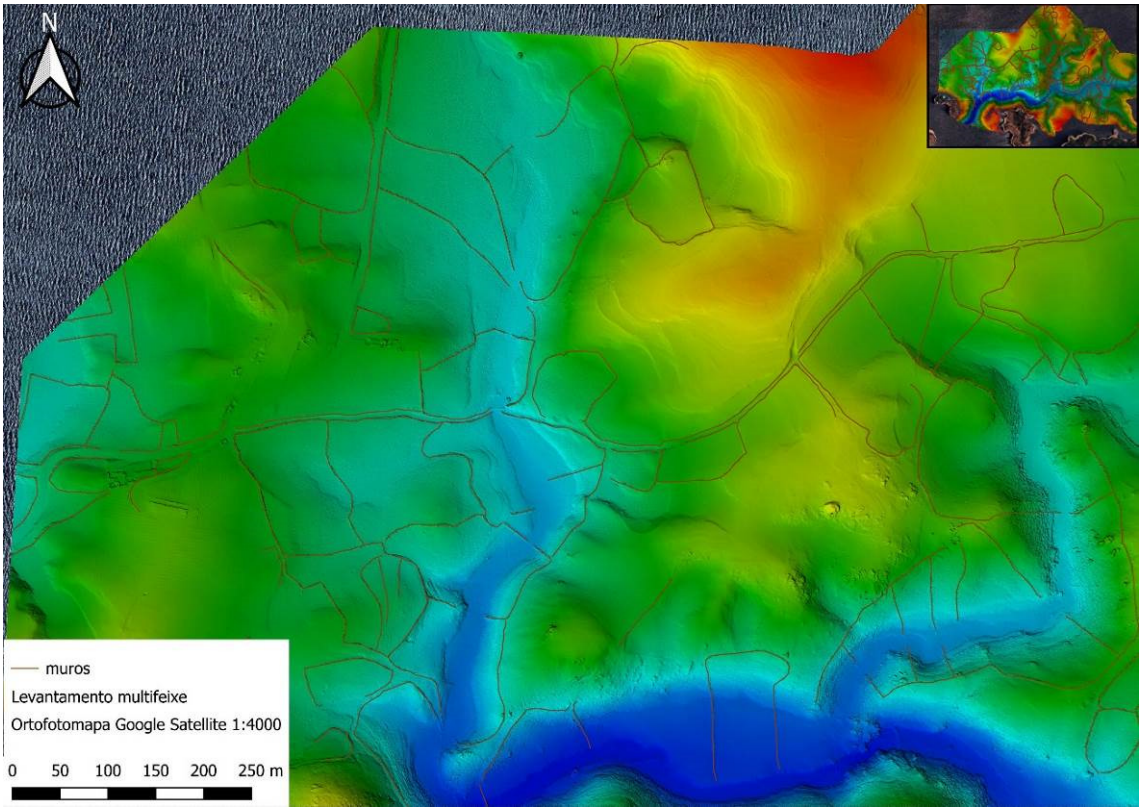


Figura 4.78 - Dispersão dos muros – zona noroeste

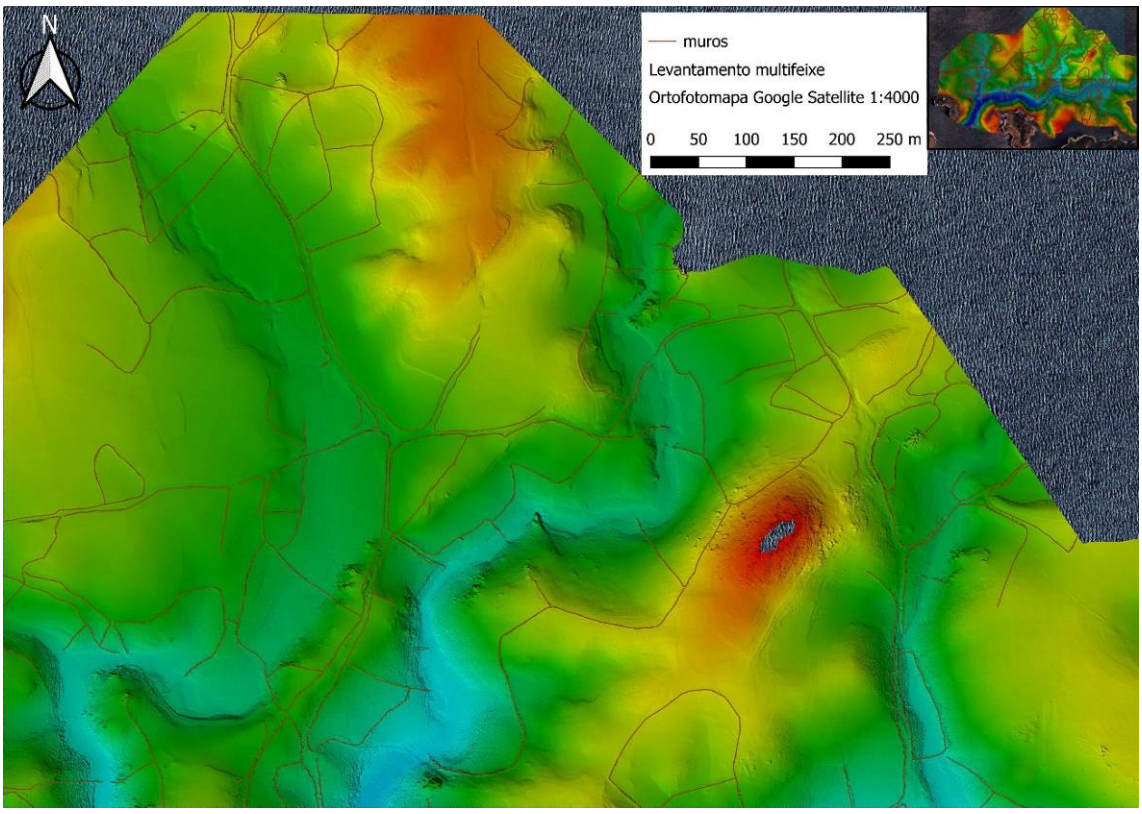


Figura 4.79 - Dispersão dos muros – zona nordeste

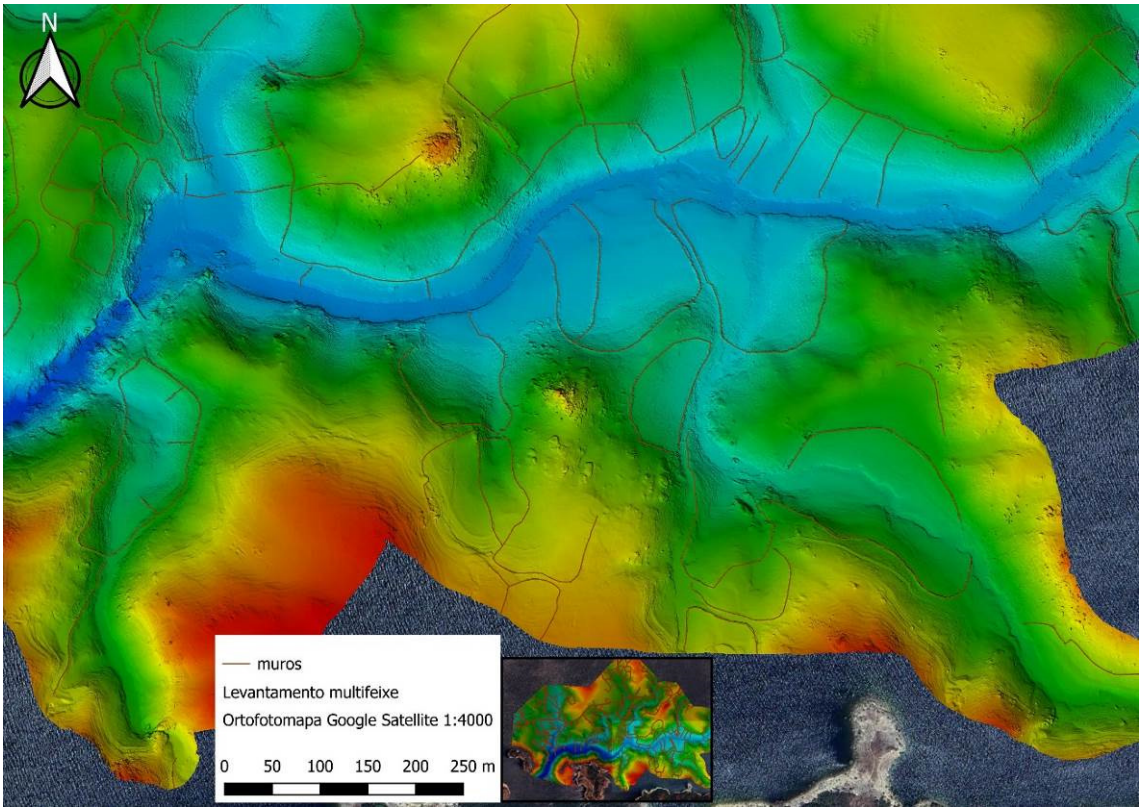


Figura 4.80 – Dispersão dos muros – zona sueste

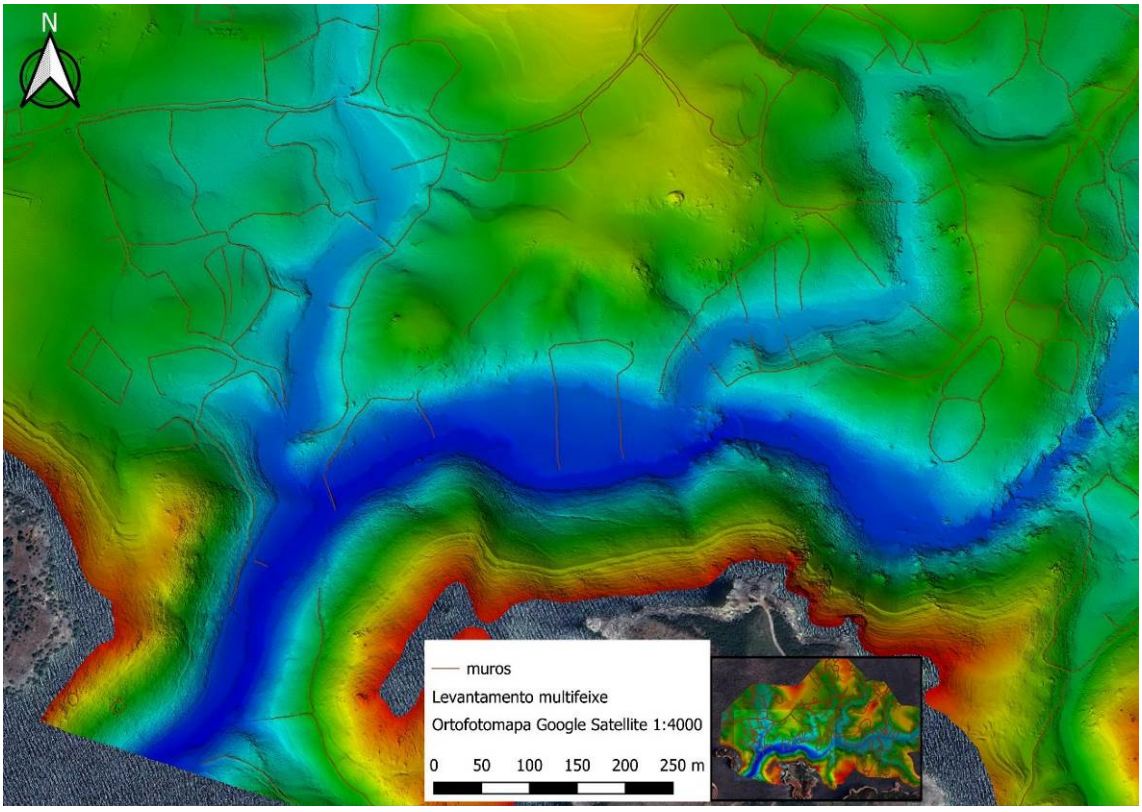


Figura 4.81 - Dispersão dos muros – zona sudoeste

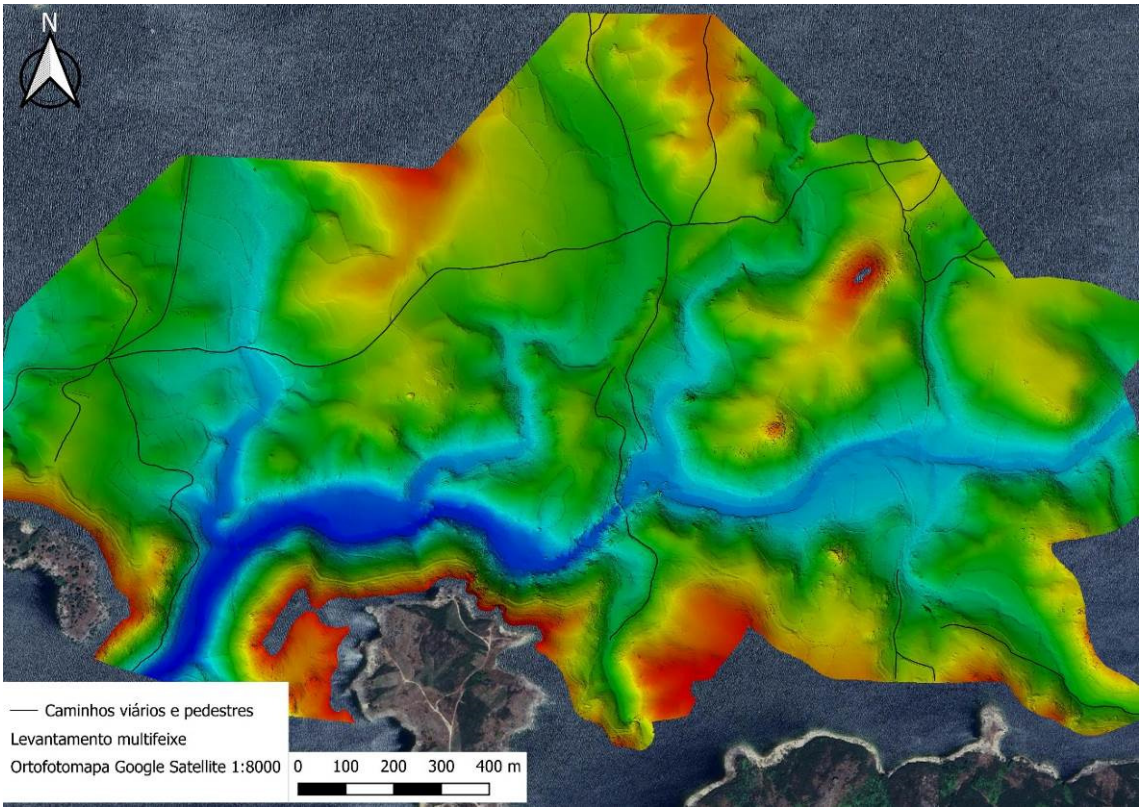


Figura 4.82 - Localização dos caminhos viários e pedestres identificados

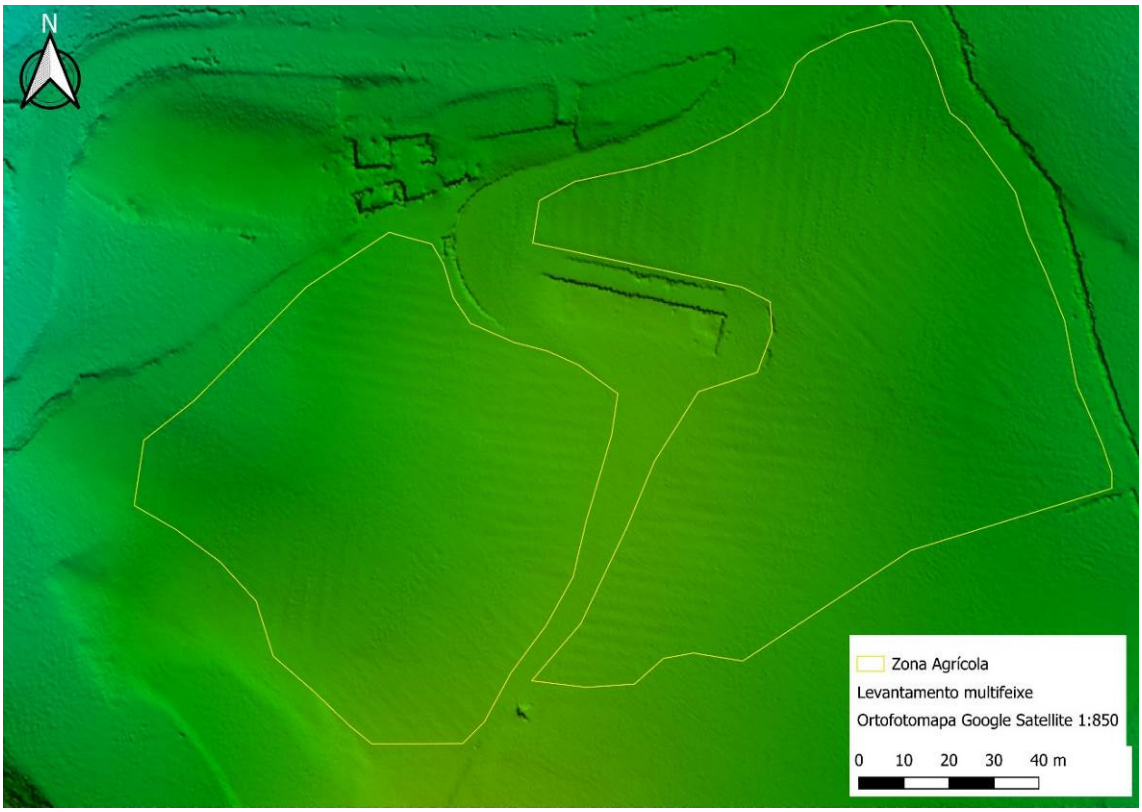


Figura 4.83 - Zona agrícola ainda com os camalhões visíveis. (A estrutura entre as duas áreas poderia ser um armazém agrícola dadas as suas dimensões e configuração)

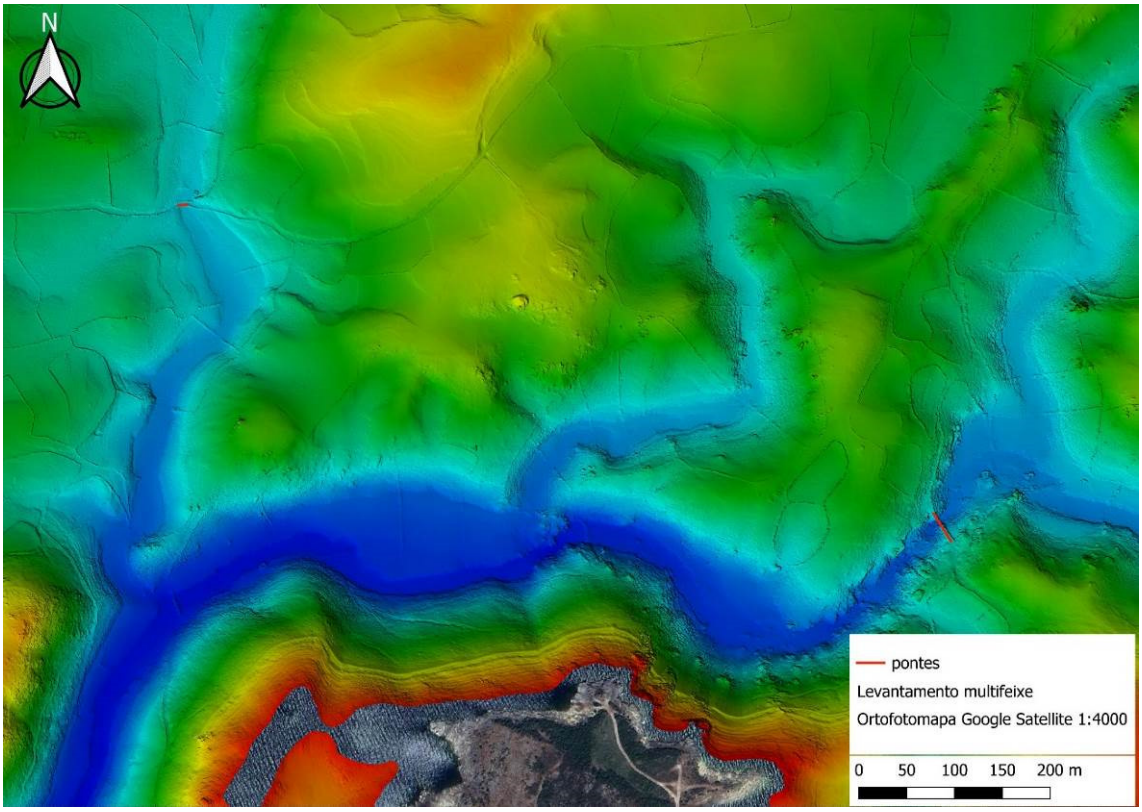


Figura 4.84 - Possíveis pontes

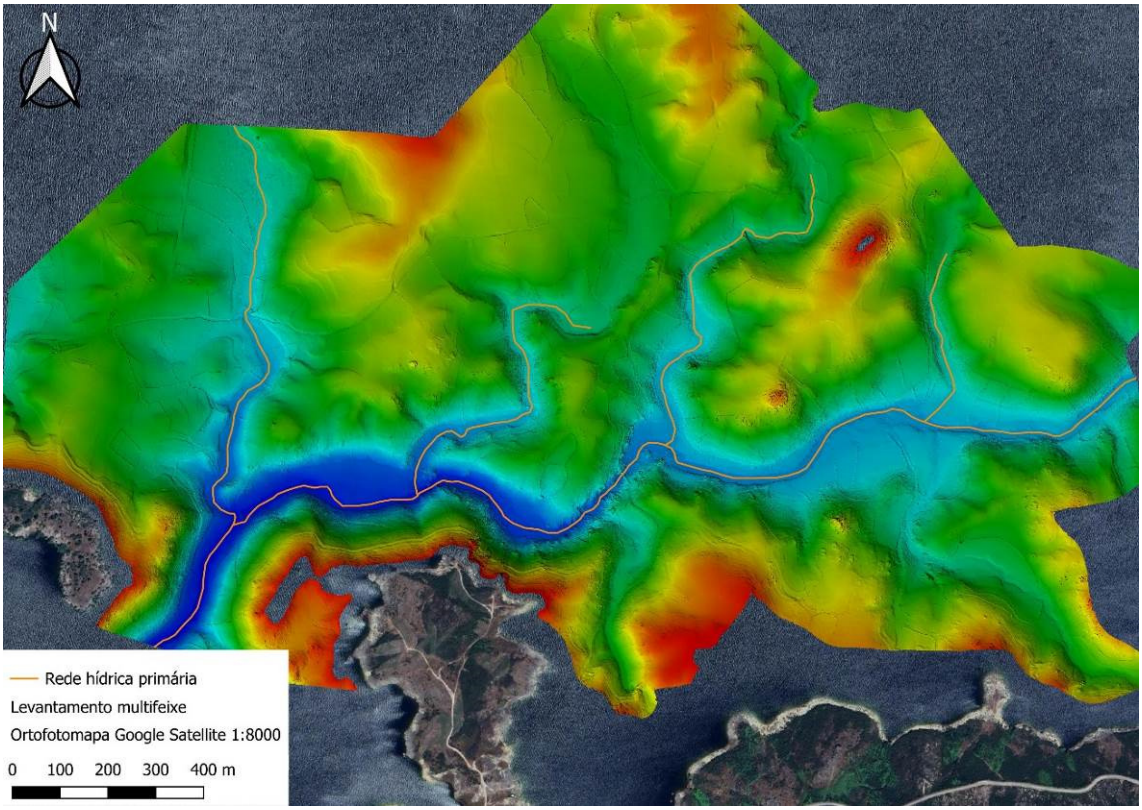


Figura 4.85 - Rede hídrica primária

Figura 4.86 - Perspetiva sobre o povoamento

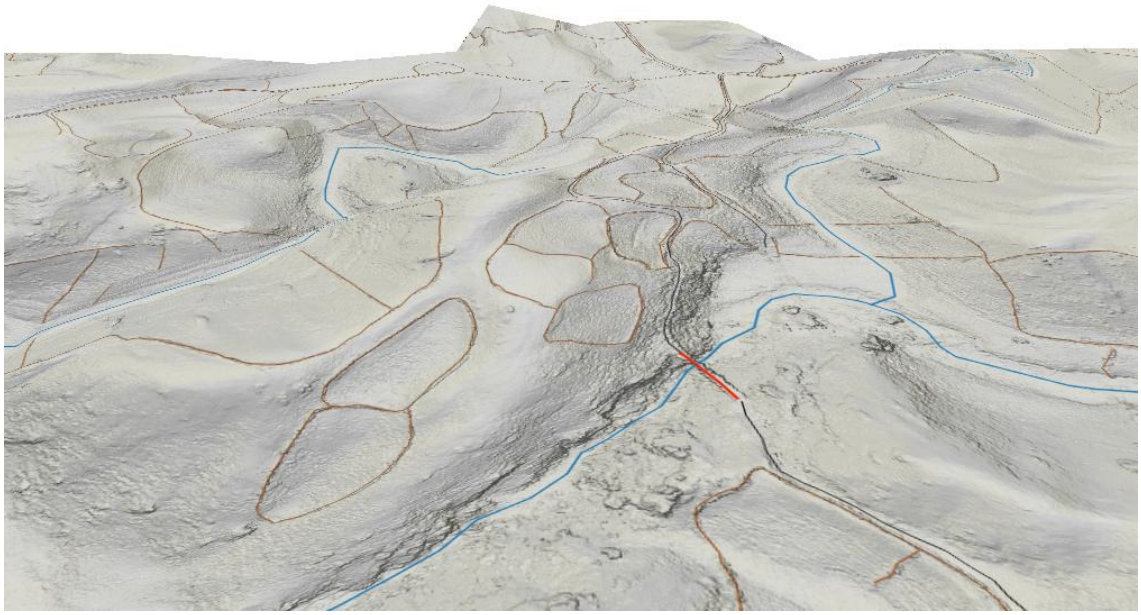


Figura 4.87 - Perspetiva sobre uma das possíveis pontes

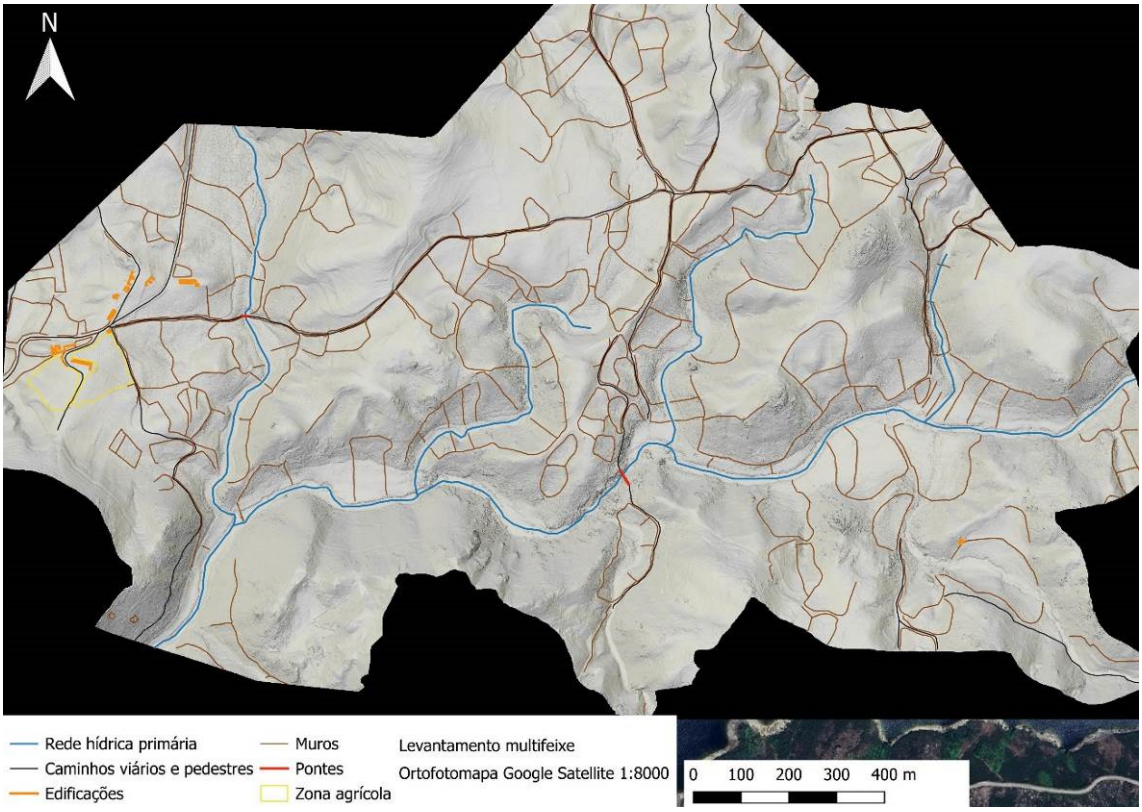


Figura 4.88 - Vista geral da ocupação da área de estudo

Da análise efetuada foram selecionados 9 alvos para análise e posterior verificação nos dados de Multifeixe. Três (3) foram interpretados como possíveis edificações, três (3) foram interpretados como possíveis pontes e três (3) foram interpretados como muros ou estruturas antrópicas/naturais.

Tabela 4.74 - Identificação dos alvos

ID	latitude	longitude	interpretação	Anexo do Relatório Patrimonial (Anexo H do EIA)
1	41° 44.4166' N	7° 50.1333' W	Ponte	Anexo A
2	41° 44.6022' N	7° 50.7104' W	Ponte – Romana (?)	Anexo A
3	41° 44.6382' N	7° 50.7904' W	Estrutura/edificação	Anexo B
4	41° 44.5643' N	7° 50.9914' W	Estrutura/edificação	Anexo B
5	41° 44.8026' N	7° 50.6875' W	Formas de fundo	Anexo B
6	41° 44.3443' N	7° 49.6266' W	Estrutura/penedo	Anexo B
7	41° 44.2597' N	7° 50.8755' W	Estrutura/muro	Anexo B
8	41° 44.2638' N	7° 50.9092' W	Estrutura/muro	Anexo B
9	41° 44.3743' N	7° 50.7125' W	Ponte	Anexo A

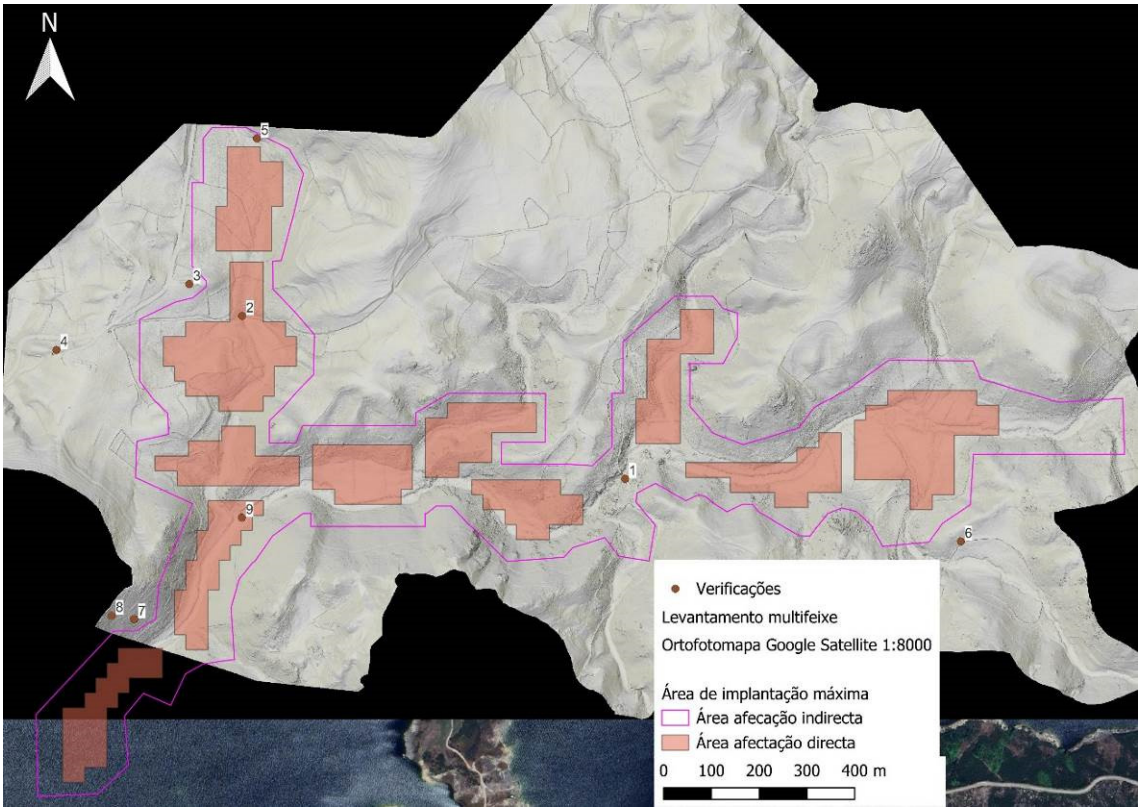


Figura 4.89 - Visão geral dos alvos identificados na área de levantamento

Trabalhos realizados em fase de Aditamento ao EIA

Conforme acima referido, em fase de Aditamento, foram analisados os resultados dos levantamentos batimétricos para as zonas que não tinham sido completamente abrangidas em fase de EIA, dos quais não se retiraram evidências de novas anomalias, conforme resultados que constam da Adenda ao Relatório Patrimonial, apresentado no **Anexo I.3** do **Volume 3** – Anexos Técnicos.

Neste aditamento ao relatório, os estudos incidiram apenas na área geográfica do projeto que carecia de informação topo-batimétrica em fase de EIA. (conforme detalhe da figura seguinte e visível na figura anterior).

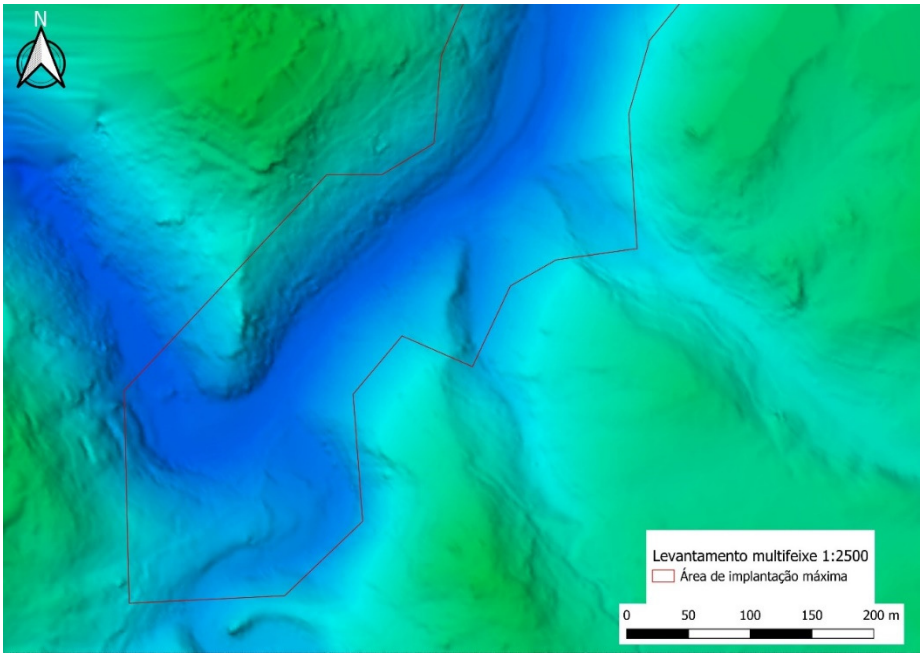


Figura 4.90 – Áreas sem informação topo-batimétrica em sede do EIA inicial

O levantamento geofísico com recurso a multifeixe de alta resolução foi classificado como de Ordem Especial e Cobertura Completa, com os requisitos mínimos associados em função das máximas incertezas admissíveis, horizontal e vertical, e das dimensões mínimas das estruturas a detetar. A área total sondada foi de 1 645 427 m² (164.54 ha) e a densidade média de pontos de 150 por metro quadrado.

Para obtenção da superfície batimétrica, a embarcação de sondagem foi equipada com um sistema de multifeixe NORBIT – iWBMS (Narrow), um sistema capaz de obter uma resolução em alcance extremamente alta, operando entre os 200kHz e os 700kHz para obtenção de dados de muito alta resolução, superando os requisitos mínimos da Ordem Especial da OHI-S44.

A precisão digital de formação, focagem dos feixes e a alta taxa de amostragem das sondas obtidas proporcionam um valor de profundidade de elevada precisão. Inclui algoritmos altamente eficientes para sinalização automática de sondagens que deviam ser eliminados da pesquisa. Estas sondas não são removidas, simplesmente marcadas como inválidas, por isso, é sempre possível inverter a decisão facilmente.

Devido à alta resolução do levantamento multifeixe foi possível realizar várias análises e obter leituras mais transversais identificando os diferentes tipos de ocupação do solo, zonas habitadas, cursos de água e declives.

A cota mínima obtida foi de 793m e a máxima 861m estando o plano de água na data do levantamento nos 863m.

As áreas de implantação do projeto solar flutuante (fig.3), situam-se nas zonas de maior profundidade para garantir o normal funcionamento dos equipamentos mesmo em cenários de seca em que o nível da albufeira baixe mais que o normal.

De acordo com a bibliografia da especialidade, o sistema de geofísica por sonar de varrimento lateral deve privilegiar sonares com dupla frequência: mais baixa c/ 100kHz e alta frequência até 1200kHz. Se não for possível utilizar um sistema de dupla frequência, recomenda-se um sistema de alta frequência (1200kHz). Ainda, o espaçamento máximo entre linhas seria de 30m, com linhas alternativas a funcionar em direcções opostas. No entanto, para inspeccionar áreas maiores, poderia ser utilizado um espaçamento máximo de 50 m entre linhas, mas sempre com linhas alternativas a funcionar em direcções opostas.

As configurações de alcance de mais 100m sofrem de demasiada atenuação longe dos transdutores, especialmente para canais de maior frequência. Os equipamentos operaram a uma altura média de 30 metros do fundo marinho a uma resolução entre os 100 kHz e os 200 kHz. O que já dá uma capacidade de visualização de anomalias (boa), no caso do sonar de varrimento lateral de 100 metros para cada lado, a partir dos 100 metros e até aos 200 metros torna-se bastante mais difícil perceber anomalias (reduzida) e a partir dos 200 metros em baixa resolução somente alvos extremamente evidentes (despojos de metal aprox. 30m x 6m x12m) em que são percetíveis (nula).

Por fim, enquanto, para fins geológicos, a varredura lateral deve ser rebocada paralelamente à direção principal das características naturais (canais, bancos de areia, afloramento), para deteção de naufrágios arqueológicos é melhor pesquisar perpendicular a tais características.

Desta forma, aplicou-se a metodologia de levantamento para a obtenção de um indicador(es) que tipifique os alvos necessários à identificação de possíveis contextos arqueológicos. Aquele que, quanto a nós, se oferece valido é o da distância do potencial impacto sobre bens culturais subaquáticos, no entanto, de forma a aumentar o conhecimento analisámos por igual toda a área de levantamento e seleccionámos para verificação todos os alvos, independente de se encontrarem, ou não dentro das zonas de afectação directa ou indirecta.

Ao contrário das ferramentas tradicionais de pesquisa arqueológica náutica e subaquática (sonar de varrimento lateral e magnetómetros), o sonar multifeixe pode fornecer informações detalhadas, não distorcidas e quantitativas sobre a geometria tridimensional dos alvos que estão sendo estudados, a partir de uma plataforma acima do alvo. Ao contrário da inspeção visual ou fotográfica tradicional, o sonar multifeixe cobre uma área relativamente grande (dezenas a centenas de metros) permitindo que o contexto completo dos alvos seja estabelecido rapidamente. Quando combinados com técnicas de visualização 3-D de última geração que permitem a visualização de superfícies renderizadas e de pontos individuais, os dados obtidos fornecem um nível de detalhe sem precedentes, incluindo a capacidade de reconhecer componentes individuais dos destroços (rampas, canhões, torres, escotilhas, etc.), o estado de preservação dos destroços e o impacto dos destroços no fundo do mar circundante. Dadas estas capacidades, prevê-se que o sonar multifeixe desempenhará um papel cada vez mais importante nos futuros levantamentos geofísicos em arqueologia náutica e subaquática.

Através da análise detalhada do levantamento multifeixe, foi possível concluir que não existem evidências de estruturas ou formas de relevo antrópicas que possam sugerir uma ocupação ou atividade anterior na área em questão. Esta região corresponde ao antigo curso do Rio Rabagão, particularmente na sua parte mais profunda (dentro da área estudada), caracterizando-se por vertentes de grande declive, especialmente na margem norte e na confluência de dois pequenos afluentes situados em vales escarpados na margem sul, além de outro afluente localizado a sudoeste. Este troço,

para além dos declives acentuados, apresenta também indícios de maior dinâmica fluvial, evidenciada pelos meandros visíveis no afluente a sudoeste. Dessa forma, é possível que a combinação de um curso fluvial mais dinâmico e margens íngremes explique a ausência de estruturas ou indícios de ocupação e atividade humana visíveis na área.

A análise realizada não identificou alvos específicos para investigação ou verificação nos dados de multifeixe, uma vez que não foram observadas estruturas ou formas de relevo que pudessem sugerir potencial arqueológico.

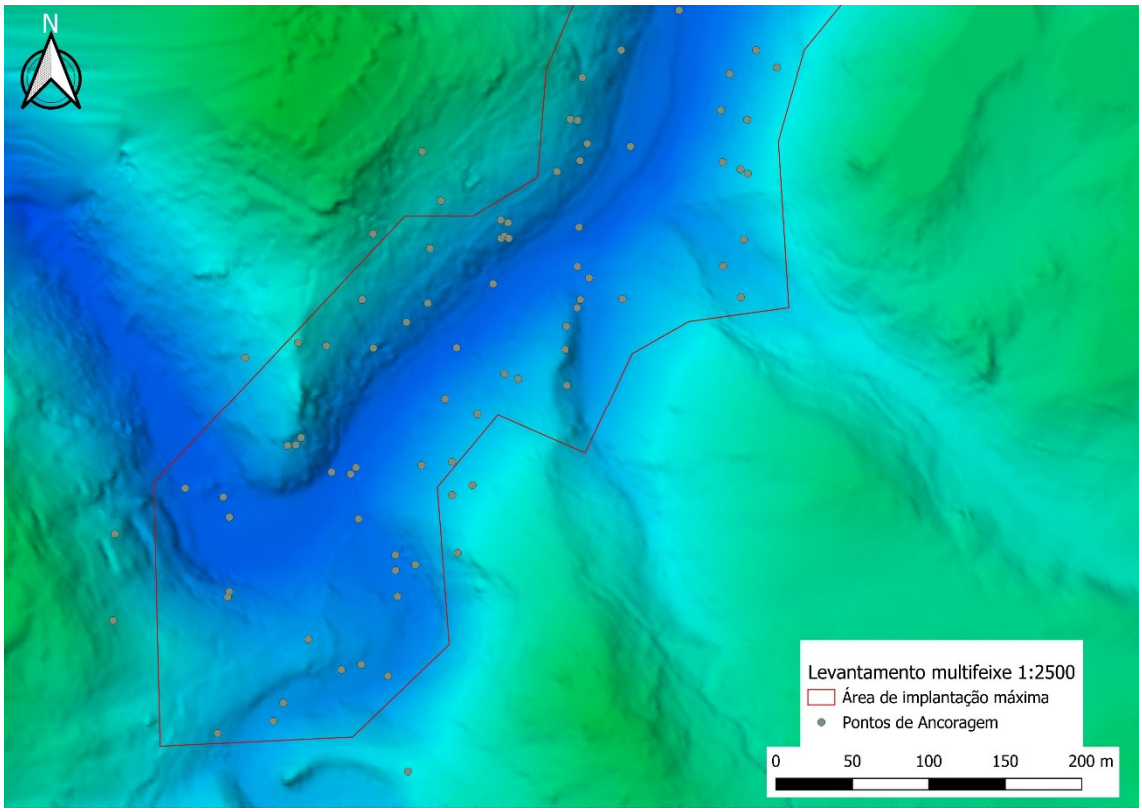


Figura 4.91 – Pontos de ancoragem na área de estudo complementar

4.12.4 Trabalho de campo

4.12.4.1 Prospeção em meio terrestre

De acordo com a legislação em vigor e metodologia de trabalho definida pela Direção Geral do Património Cultural (DGPC) atualmente Património Cultural - IP constante na Circular Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental, em sede de trabalho de campo foi realizada uma prospeção simultaneamente sistemática e seletiva. Neste caso, os trabalhos consistiram, basicamente, em ação de prospeção de carácter sistemático na área de incidência direta dos locais de implantação dos diferentes elementos

do projeto da componente terrestre. Foi igualmente efetuada a prospeção seletiva de troços do corredor da linha de 60 kV.

Os trabalhos arqueológicos consistiram ainda na relocalização dos elementos patrimoniais previamente identificados em sede de pesquisa documental, nomeadamente aqueles que se situavam na área de incidência direta (envolvente de 50m dos elementos de projeto conhecidos), no caso da linha de média tensão corredor de 100m de largura e no caso dos troços alternativos da linha de alta tensão (buffer de 400m). No caso os sítios 1, 16, 18, 36, 41, 42, 44, 74, 76, 133 e 165.

Por uma questão de simplificação, optou-se por atribuir às ocorrências de campo uma numeração com sequência iniciada em 1, pelo que, os dados obtidos durante a fase de investigação preliminar e intenção de confirmação em campo receberam uma nova numeração. Desta forma, apresentam-se, no quadro seguinte, as equivalências.

Tabela 4.75 - Equivalência das ocorrências de interesse patrimonial inventariadas

Nº Pesquisa Documental	Nº Trabalho de Campo
1	12
16	13
18	14
36	15
44	16
42	17
41	18
76	19
74	20
133	21
165	22

Além da relocalização dos onze sítios previamente inventariados na fase de pesquisa documental foi ainda possível identificar vinte novas ocorrências patrimoniais.

Estas correspondem essencialmente a estruturas de cariz etnográfico (tanques, pedreiras, mariolas, casais rústicos de apoio a atividades agrícolas e pequenos núcleos de povoamento rural).

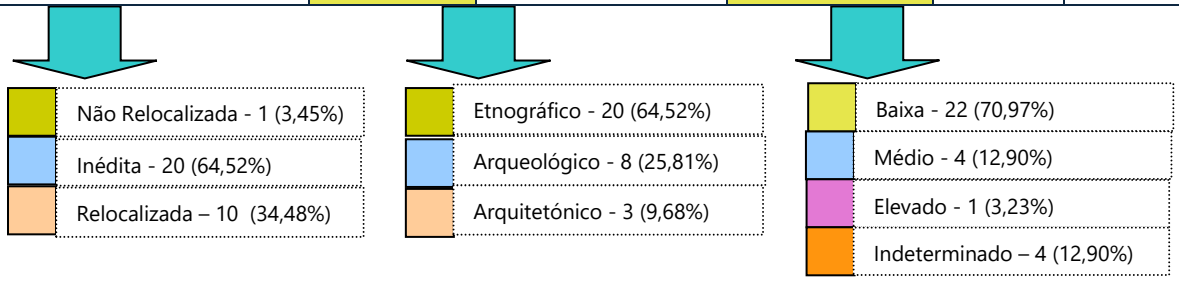
Resumidamente, no interior da área do projeto em avaliação no presente estudo se identificaram-se 31 ocorrências patrimoniais:

- 11 pré-existências identificadas em fase de pesquisa documental;
- 20 novos elementos patrimoniais;

Na tabela seguinte apresenta-se a Síntese das Ocorrências de Interesse Patrimonial Inventariadas em trabalho de campo, cuja localização se apresenta no **Desenho 19**.

Tabela 4.76 – Síntese das ocorrências de interesse patrimonial terrestres inventariadas em trabalho de campo

N.º	TOPÓNIMO	NATUREZA	TIPOLOGIA	VALOR CULTURAL (Importância)	VALOR CULTURAL (Absoluto)	CRONOLOGIA
1	Mamoa de Chã do Seixal	Arqueológico	Mamoa	Indeterminada	0,00	Neo-Calcolítico
16	Capela de Santo António	Arquitetónico	Capela	Média	2,33	Moderno/Contemporâneo
18	Moinho do Soldado	Etnográfico	Azenha	Baixa	2,00	Moderno/Contemporâneo
36	Cortes Moura	Etnográfico	Azenha	Baixa	2,00	Moderno/Contemporâneo
44	Monte de S. João	Arqueológico	Habitat	Média	3,00	Romano/Alta Idade Média
42	Outeiro das Mariolas	Arqueológico	Habitat	Indeterminada	0,00	Neo-Calcolítico
41	Mamoa das Mariolas	Arqueológico	Mamoa	Indeterminada	0,00	Neo-Calcolítico
76	Via Romana XVII	Arqueológico	Via	Baixa	2,00	Romano
74	Mamoa 2 do Penedo da Caldeira	Arqueológico	Mamoa	Elevada	3,50	Neo-Calcolítico
133	Corga do Valongo	Etnográfico	Azenha	Baixa	1,67	Moderno/Contemporâneo
165	N. Senhora da Livração	Etnográfico	Azenha	Média	3,00	Moderno/Contemporâneo
176	Vilarinho Seco	Etnográfico	Tanque	Baixa	1,83	Contemporâneo
177	Couto dos Mouros	Etnográfico	Pedreira	Baixa	1,33	Indeterminado
178	Alturas de Barroso	Etnográfico	Tanque	Baixa	1,50	Contemporâneo
179	Cumeada	Etnográfico	Mariola	Baixa	1,17	Indeterminado
180	Alto das Corgas	Etnográfico	Casal Rústico	Baixa	2,00	Contemporâneo
181	Raposeira	Etnográfico	Casal Rústico	Baixa	2,00	Contemporâneo
182	Couto das Indureiras	Etnográfico	Tanque	Baixa	1,83	Contemporâneo
183	Moinho do Soldado	Etnográfico	Casal Rústico	Baixa	2,00	Contemporâneo
184	Alto da Viada	Arqueológico	Indeterminado	Indeterminada	0,00	Indeterminado
185	Alto das Corgas	Etnográfico	Arte Rupestre	Baixa	2,00	Indeterminado
186	Vilarinho Seco	Etnográfico	Casal Rústico	Baixa	2,00	Contemporâneo
187	Calçada da Misarela	Etnográfico	Via	Média	3,00	Indeterminado
188	Alto do Ranhadouro	Etnográfico	Casal Rústico	Baixa	2,00	Contemporâneo
189	Alturas de Barroso	Etnográfico	Casal Rústico	Baixa	2,00	Contemporâneo
190	Vilarinho de Negrões	Etnográfico	Casal Rústico	Baixa	2,00	Contemporâneo
191	Pardieiros	Arquitetónico	Núcleo de Povoamento	Baixa	2,17	Contemporâneo
192	Viveiro	Arquitetónico	Núcleo de Povoamento	Baixa	2,17	Contemporâneo
193	Carqueijal	Etnográfico	Casal Rústico	Baixa	2,00	Contemporâneo
203	Couto de Indireiras	Arqueológico	Achado isoladp	Baixa	2,00	Indeterminado
204	Alto da Viada	Etnográfico	Casal Rústico	Baixa	2,00	Contemporâneo



Para além da listagem geral que consubstancia a tabela anterior, no **Anexo I.2** caracterizam-se de forma mais detalhada as ocorrências de interesse patrimonial, através de Fichas de Ocorrência Patrimonial. As Fichas das ocorrências 203 e 204 constam da Adenda ao Relatório Patrimonial, no **Anexo I.3** do **Volume 3** – Anexos Técnicos, visto que decorrem dos trabalhos realizados em sede de Aditamento ao EIA, na sequência dos ajustes de layout ocorridos nesta fase.

Importa salientar que um pouco por toda a área de projeto se regista a presença de muros de propriedade e zona de extração de granito (pedreiras artesanais). Devido ao seu grande número não foram inventariadas sob uma ficha de inventário individual, mas que devem ser tidas em consideração na fase de construção, nomeadamente deverão ser alvo de medidas de minimização preconizadas no capítulo específico, caso esta sejam alvo de afetação parcial ou total.

Da observação da tabela, é possível verificar que não se relocalizou um elemento patrimonial, o que corresponde a 3,23% do total de ocorrências. Neste caso, não foi possível relocalizar pelo facto de a área apresentar um denso coberto vegetal intransponível. No que se refere a ocorrências relocalizadas foram dez, correspondentes a 32,26% do total inventariado. As novas ocorrências são dezoito correspondentes a 64,52% do total inventariado.

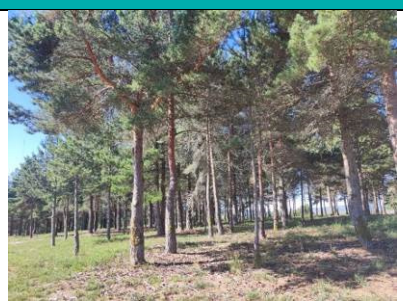
No que se refere à natureza dos elementos patrimoniais, estes são maioritariamente etnográficos totalizando 64,52%, seguindo-se os arqueológicos com oito (25,81%) e os arquitetónicos (9,68%).

Quanto ao valor cultural das ocorrências, em primeiro lugar surgem as ocorrências de valor considerado baixo, com vinte e dois elementos patrimoniais (70,97%), seguindo-se as médias e as consideradas indeterminadas com quatro cada (12,90%). Num caso, o valor patrimonial é elevado (3,23%).

O trabalho de campo foi zonado no que concerne às características da ocupação do terreno e de visibilidade do solo para deteção de estruturas e materiais arqueológicos, considerando-se as suas características como homogéneas, tal como descrito no **Desenho 20**.

Tabela 4.77 – Caracterização das condições de visibilidade

Zona	VE (*)	VA (*)	Caracterização	Foto
Zona A	Elevada / Nula	Reduzida / Nula	**Características da paisagem:** Áreas em pousio ou incultas. Alternância entre manchas densas de matos autóctones de crescimento espontâneo e grande porte (giesta, carqueja, tojo, feto, outros), associadas a cobertura herbácea extensa, rasteira e cerrada. Terrenos frequentemente compartimentados por muros de pedra seca, sobretudo quando próximos de povoações, ou delimitados por renques de arvoredo. Leiras agrícolas abandonadas, por vezes aproveitadas para pastoreio de gado. Amiúde, zonas de afloramentos rochosos proeminentes na paisagem e plataformas graníticas de tendência sub-horizontal. Avaliação das características superficiais comprometida.	

Zona	VE (*)	VA (*)	Caracterização	Foto
Zona B	Elevada /Media na	Reduzi da/ Nula	**Características da paisagem:** Concentrações florestais. Predomínio do pinhal, embora seja possível percorrer raras parcelas de pomar e outras tipologias de arvoredo. Povoamento circunscrito, associado a abundante manta morta (caruma, pinhas, ramagens, resíduos de corte)	
Zona C	Elevada / Reduzid a	Elevad a / Reduzi da	**Características da paisagem:** Terrenos agricultados, desmatados e desprovidos de vegetação daninha e de crescimento espontâneo. Vestígios de intervenção mecânica nos solos. A título de exemplo, foi reconhecido o cultivo de milho em regos equidistantes, ainda em fase de desapontamento. Gravitam, sobretudo, em torno de núcleos habitacionais	
Zona D	Nula	Nula	**Características da paisagem:** Áreas de densa cobertura vegetal quer arbustiva de onde se destaca por exemplo giesta e fetos e arbórea de pinhal e eucaliptal	
Zona E	Median a / Nula	Media na / Nula	**Características da paisagem:** Zona de encosta que intercala zonas relativamente limpas de vegetação com outras zonas de coberto vegetal arbustivo e arbóreo denso	
Zona F	Median a / Nula	Reduzi da / Nula	**Características da paisagem:** Área com vegetação arbórea dispersa a tendencialmente densa e vegetação rasteira muito densa, e arbustiva densa. Visibilidade permitida nos caminhos de acesso não pavimentados e em raras clareiras	

(*) VA – visibilidade de artefactos; VE – visibilidade de estruturas

Análise Toponímica

A avaliação da toponímia pode revelar-se uma preciosa ferramenta, enquanto auxiliar do trabalho da prospeção arqueológica, uma vez que concede indicadores de potenciais sítios de interesse patrimonial. Na análise realizada no interior do polígono em avaliação, não se identificam designações de carácter vincadamente arqueológico quer no interior da área de projeto, quer na área circundante.

4.12.4.2 Prospeção em ambiente subaquático

Os mergulhos foram realizados no dia 7 de julho de 2024, pela equipa constituída pelos mergulhadores Arqueólogos e técnicos Jorge Freire e Tiago Dores.

O principal objetivo foi a validação das anomalias obtidas por métodos geofísicos (multifeixe) e caracterização de património cultural subaquático, que estivessem à cota de mergulho de segurança e não descompressivo. Ou seja, anomalias que estivessem à profundidade máxima de 30 metros.

Efetivamente, a realização de mergulho com profundidades superiores, obedecem a um conjunto de técnicas e de equipamentos hiperbáricos que garanta a segurança, nomeadamente transporte imediato no caso de barotraumatismos ou acidentes descompressivos. Técnicas que passam por mergulho em ambiente saturado, com recurso a outras misturas de gás absorvido, tais como nitrox e trimix, construção de uma camara hiperbárica para socorro imediato de um mergulho em situação de acidente descompressivo.

Por outro lado, e tendo em consideração os dados da geofísica, tornou-se essencial validar a qualidade da informação resultante do multifeixe, e que nos permitisse arqueologicamente interpretar os dados obtidos.

De referir, ainda, que a arqueologia realizada em meio aquático, nomeadamente em trabalhos de prospeção e de monitorização, tem adotado técnicas expeditas de registo tendo em conta as limitações do meio físico em que opera. Na realidade, ao contrário dos trabalhos realizados em mar aberto, os trabalhos arqueológicos desenvolvidos em sítios confinados como lagoas, rios, albufeiras e estuários semifechados, apresentam maiores dificuldade ao nível da visibilidade, turbidez, e riscos associados as correntes e temperatura da superfície e/ou do fundo:

As condições de visibilidade variaram entre os 0,5m e 1m durante os mergulhos devido à fraca luminosidade à profundidade atingida e à turbidez da água da albufeira.

A variação da temperatura da água caia abruptamente à cota dos 10 metros, aumento o risco de hipotermia do mergulho num trabalho cujo registo fosse mais prolongado.

O tempo de fundo não descompressivo de 16/20 minutos. Acima desse tempo é necessário calcular tempo de paragens de segurança, que no caso em apreço, registamos um tempo de paragem em patamar de cerca de 28 minutos, elevando assim para o limite da capacidade de ar comprimido existente na garrafa (aproximadamente com 220bars de pressão).

Com esta limitação descompressiva, os mergulhos neste ambiente, obrigam a uma maior paragem de superfície. Efetivamente, é impossível fisiologicamente realizar vários mergulhos por dia nestas condições.

A variação do plano de água foi outro aspeto que a prospeção tem de ter em conta. Enquanto, no mar aberto a variação é medida pela variação e amplitude das marés, as albufeiras estão sujeitas a outros regimes, nomeadamente períodos de maior ou menor seca; maior ou menor pluviosidade.

Por isso, apenas foi possível realizar a verificação in situ da anomalia número 8 devido à diferença de altura do plano de água da albufeira no dia das verificações que se encontrava nos 877m de altitude face à data do levantamento em que se encontrava nos 863m de altitude.

Estes 14m de diferença fizeram com que todas as anomalias se apresentassem 14m mais fundo do que o previsto e planeado impossibilitando a sua verificação uma vez que a anomalia mais profunda se apresentava a uma profundidade planeada de 48m tendo assim passado para os 62m inviabilizando a sua verificação.

A média de profundidade das restantes anomalias estava planeada na ordem dos 32m tendo passado para os 46m inviabilizando também a sua verificação à cota atual.

Apenas a anomalia selecionada, com a menor profundidade planeada, de 14 metros, foi verificada embora se encontrasse já a uma profundidade de 28m aumentando a complexidade e reduzindo os tempos de fundo devido a se tratar de um mergulho em altitude devido à localização geográfica da albufeira, agravado pela subida da cota do plano de água.

Para a verificação das anomalias resultantes da deteção remota foi feita a marcação das mesmas com recurso a boias de sinalização.

Figura 4.92 – Um dos mergulhadores a preparar a imersão

O erro inicial de posição do GPS foi de 2 metros para todas as anomalias. A descrição completa das anomalias encontra-se no **Anexo I.2**.

Tabela 4.78 – Anomalias verificadas

ID	Latitude	Longitude	Descrição
8	41° 44.2638' N	7° 50.9092' W	Possível muro apiário

4.13 Clima e alterações climáticas

4.13.1 Alterações climáticas

4.13.1.1 Enquadramento geral

A análise do enquadramento das atividades humanas em geral, e do presente projeto em particular, nas Alterações Climáticas, considera duas vertentes de análise e de intervenção fundamentais, que permitem concretizar as políticas e programas para a aplicação do princípio "pensar globalmente, agir localmente":

1) Componente de Mitigação: de que modo o Projeto se posiciona face à necessidade de reduzir as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) que contribuem para o aquecimento global, através de um balanço das emissões de GEE com a implementação do projeto, considerando a informação das fontes diretas e indiretas ou de 2ª ordem (no fabrico de matérias-primas) que se encontram disponíveis (ou de modo qualitativo), permitindo a identificação do impacte com maior ou menor expressão a nível local, regional e nacional;

2) Componente de Adaptação: de que forma o Projeto demonstra resiliência na adaptação aos efeitos das Alterações Climáticas, nomeadamente aos cenários de alteração do clima da região em que se insere, seja às temperaturas médias e máximas mais elevadas e à maior frequência de fenómenos extremos, assim como à concentração da distribuição anual da precipitação, salvaguardando o bom funcionamento do Projeto, assim como a segurança de pessoas e bens.

A análise desenvolvida teve assim em conta os seguintes aspetos:

- Enquadramento nas políticas internacionais, nomeadamente nas políticas europeias relativas às alterações climáticas;
- Enquadramento nas políticas nacionais, regionais e locais relativas às alterações climáticas;
- Identificação e balanço das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), tendo em conta a fonte de energia a utilizar pelo Projeto;
- Suscetibilidade da região e da área de implantação do Projeto, face à expressão dos fenómenos associados às alterações climáticas, e o modo como o Projeto se enquadra na estratégia definida a nível local (municípios de Boticas, Vieira do Minho e Montalegre) para a adaptação às alterações climáticas.

As alterações climáticas são um dos principais desafios que o planeta terá de enfrentar durante o século XXI, correspondendo a uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam na atualidade. As evidências confirmaram as projeções das últimas décadas, culminando na celebração do acordo da Cimeira de Paris (COP 21), em dezembro de 2015, no qual 195 países membros da Convenção do Clima da ONU e a União Europeia se comprometeram num esforço coletivo para conter o aquecimento global muito abaixo dos dois graus centígrados.

Segundo o quinto relatório de avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC, 2013), "*o aquecimento do sistema climático é inequívoco, estimando-se que as*

concentrações de dióxido de carbono (CO2) na atmosfera terrestre tenham aumentado em 40% desde o período pré-industrial, devido principalmente à queima de combustíveis fósseis e a alterações de usos do solo. As mais recentes evidências apontam para valores sem precedentes para a atual concentração atmosférica de Gases com Efeito de Estufa (GEE).

Evidências recentes apontam para que, no período entre 1880-2012, o aumento da temperatura média global à superfície tenha sido de cerca de 0,85 [0,65 a 1,06] °C. Relativamente ao clima futuro, projeta-se que a emissão continuada de GEE provoque um aumento adicional da temperatura média global e variadas alterações no sistema climático, que apenas uma substancial e sustentada redução de emissões poderia limitar. Os cenários mais recentes, que englobam diferentes níveis de emissões para o futuro, projetam um aumento de temperatura média global à superfície que pode variar entre 0,3°C a 0,7°C para o período 2016-2035 e de 0,3°C a 4,8°C para o período 2081-2100, quando comparado com o período de 1986-2005. Assim e comparativamente a 1850-1900, é provável que a temperatura média global à superfície supere os 1,5°C ou até mesmo os 2°C, até ao fim do século XXI (2081-2100).

O relatório do IPCC refere também que é praticamente certo que na maioria das áreas continentais aumente a frequência de extremos de calor, ao contrário dos extremos de frio que serão cada vez menos frequentes, tanto em termos diários como sazonais. Um exemplo de eventos extremos são as ondas de calor, em relação às quais se espera um aumento da frequência e também da duração.

No que se refere à precipitação, a incerteza do clima futuro é substancialmente maior. As alterações na precipitação não serão uniformes. Por exemplo, em muitas das regiões secas das latitudes médias e subtropicais, é provável1 que se observe uma diminuição da precipitação média anual, enquanto nas regiões húmidas das latitudes médias a precipitação provavelmente aumentará. À medida que a temperatura global à superfície aumenta, é também muito provável que os eventos de precipitação extrema se tornem mais frequentes e intensos, na maioria das superfícies continentais das latitudes médias e nas regiões tropicais húmidas.

Finalmente, segundo o relatório do IPCC, ao longo do século XXI o oceano irá continuar a aquecer e o nível médio do mar a subir. Acresce que a subida do nível do mar não será uniforme para todas as regiões; em algumas, é muito provável que se verifique um aumento significativo do nível do mar. Estima-se uma subida do nível médio do mar entre 0,26 a 0,98 m em 2081-2100, devido à expansão térmica e à perda de massa dos glaciares e das calotes polares." (EMAAC Ílhavo, 2016)

Segundo IPCC (2014)[13], as temperaturas da Europa continental na década de 2006-2015 foram cerca de 1,5°C mais quentes do que o nível pré-industrial, e prevê-se que continuem a aumentar a uma taxa acima do aumento da temperatura média global.

A Europa experimentou várias ondas de calor extremo nos verões desde 2003, o que resultou na perda de vidas humanas e em fortes impactes económicos. Prevê-se a ocorrência de ondas de calor de magnitude similar ou superior a cada dois anos da segunda metade do século 21, sob um cenário de

[13] IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

altas emissões de GEE. Os impactes serão particularmente fortes no sul da Europa, incluindo em Portugal.

A precipitação aumentou na maior parte do norte da Europa, em particular no inverno, e diminuiu na maior parte do sul da Europa, especialmente no verão. As mudanças projetadas na precipitação evidenciam o mesmo padrão de mudanças regionais e sazonais. Eventos de precipitação intensa aumentaram em várias regiões da Europa nas últimas décadas, em particular no norte e no nordeste da Europa. Prevê-se que os eventos de precipitação intensa se tornem mais frequentes na maior parte da Europa, em particular no inverno.

O progresso recente na atribuição de condições meteorológicas extremas a causas específicas facilitou muitos estudos, que mostraram que a probabilidade de ocorrência de várias ondas de calor recentes e outros eventos meteorológicos e climáticos extremos prejudiciais na Europa aumentou substancialmente como consequência das mudanças climáticas antropogénicas.

Observações da localização, frequência e intensidade da tempestade de vento mostram igualmente uma variabilidade considerável. A maioria dos estudos concorda que o risco de tempestades severas de inverno, e possivelmente de tempestades severas de outono, aumentará no futuro para o Atlântico Norte e Norte, noroeste e Europa central.

O número de eventos de granizo é mais alto em áreas montanhosas e nas regiões pré-alpinas. Apesar das melhorias na disponibilidade de dados, as tendências e projeções de granizo ainda são incertas.

Ao nível nacional, Portugal assinou e ratificou a Convenção-Quadro das Nações Unidas em 1998 e o Protocolo de Quioto (PQ) em 2005. Como país integrante da União Europeia, ficou definido que Portugal poderia aumentar em 27% as suas emissões de GEE no período de 2008 a 2012, relativamente a 1990.

O cumprimento dos objetivos no âmbito do Protocolo de Quioto baseia-se nos seguintes instrumentos fundamentais:

- Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), que visa a implementação de políticas e medidas em diferentes setores de forma a atingir as metas contidas no Protocolo de Quioto;
- Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão para o período 2008-2012 (PNALE II), que define as condições a que ficam sujeitas as instalações abrangidas pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão de gases com efeito de estufa (CELE);
- o Fundo Português de Carbono, que é um instrumento financeiro com o propósito de apoiar a transição para uma economia resiliente, competitiva e de baixo carbono, através do financiamento ou cofinanciamento de medidas que contribuam para o cumprimento dos compromissos de Portugal perante as metas estabelecidas no Protocolo de Quioto e outros compromissos internacionais e comunitários na área das alterações climáticas

Para o segundo período de cumprimento do PQ, o Conselho de Ministros determinou a realização dos seguintes instrumentos de política:

- Roteiro Nacional de Baixo Carbono (RNBC), que se enquadra no Roteiro Europeu, tendo como objetivo estudar cenários para avaliar a viabilidade técnica e económica de redução das

emissões de gases com efeito de estufa em Portugal até 2050. Deste modo, fornece possíveis orientações estratégicas para os vários setores de atividades, servindo como base de informação e apoio à elaboração dos futuros planos nacionais de redução de emissões.

- Programa Nacional para as Alterações Climáticas para o período 2013-2020 (PNAC 2020) que tem como objetivos estabelecer políticas, medidas e instrumentos com o fim de limitar as emissões de GEE nos setores não cobertos pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão, prever as responsabilidades setoriais, o financiamento e os mecanismos de monitorização e controlo.
- Planos Setoriais de Baixo Carbono que abrangem as emissões de gases com efeito de estufa em diferentes setores de atividades associadas aos edifícios, as frotas, as compras públicas e a utilização de recursos em articulação com as políticas públicas aplicáveis. Contemplam ainda as emissões setoriais das áreas da competência dos ministérios, em particular as relativas aos setores residencial e de serviços, dos processos industriais, dos transportes, da agricultura e das florestas, dos resíduos e das águas residuais.

Portugal foi o primeiro país da Europa do Sul a realizar uma avaliação integrada dos impactes e medidas de adaptação às alterações climáticas a partir do projeto "Climate Change in Portugal Scenarios, Impacts and Adaptation Measures" (SIAM) em 1999. Esta avaliação teve em conta os cenários do clima futuro obtidos a partir de modelos de circulação geral da atmosfera, abrangendo um conjunto de setores, nomeadamente: os recursos hídricos, as zonas costeiras, a agricultura, a saúde humana, a energia, as florestas e a biodiversidade e as pescas (Borrego, Ribeiro, & Miranda, 2010).

Segundo dados disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente (provenientes dos Relatórios dos Projetos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II), prevêem-se as seguintes tendências no clima nacional:

- Um aumento significativo das temperaturas máximas e mínimas médias, com os valores das tendências de ambas as temperaturas a serem da mesma ordem de grandeza. Mais recentemente, o valor da tendência da temperatura mínima tem vindo a ser superior ao da temperatura máxima, o que implica uma redução da amplitude térmica;
- Tendência significativas do aumento do número de "dias de Verão" e de "noites tropicais", bem como no índice anual de ondas de calor;
- Tendência significativa de diminuição de dias e noites frias e no número de ondas de frio;
- No Continente, e no que se refere à precipitação, a evolução observada apresenta grande irregularidade e não se verificam tendências significativas no valor médio anual. Contudo, nas últimas décadas observou-se uma importante redução na precipitação do mês de março, em todo o território, acompanhada nas últimas décadas por uma redução mais pequena, mas significativa, da precipitação em fevereiro.

4.13.1.2 Componente de mitigação

No presente capítulo efetuou-se o enquadramento das metas nacionais para combate às alterações climáticas (componente mitigação) e a inventariação das principais fontes emissoras de GEE.

4.13.1.2.1 Enquadramento nas metas Nacionais para o combate às Alterações Climáticas (Redução das Emissões de GEE)

O Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC) encontra-se vertido na Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, que estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, reforçando a aposta no desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono, contribuindo para um novo paradigma de desenvolvimento para Portugal.

No QEPiC são emanadas orientações e é estabelecido um quadro integrado, complementar e articulado de instrumentos de política climática no horizonte 2030.

O QEPiC, que pretende dar respostas às alterações climáticas numa ótica integrada de adaptação e mitigação, tem um alcance abrangente, designadamente:

- Aprova o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030), atualmente revogado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho, que estabeleceu o PNEC2030;
- Aprova a segunda fase Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020);
- Determina que Portugal deve reduzir as suas emissões de gases com efeito de estufa para valores de - 18% a -23% em 2020 e de -30% a -40% em 2030, face a valores de 2005, contingentado aos resultados das negociações europeias;
- Cria a Comissão Interministerial do Ar e das Alterações Climáticas (CIAAC), confere-lhe atribuições e regulamenta o seu funcionamento, entre outros aspetos;
- Revoga as Resoluções do Conselho de Ministros n.º 59/2001, de 30 de maio, e 24/2010, de 18 de março.

A concretização da visão estabelecida para o QEPiC assenta nos seguintes objetivos:

i) Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, contribuindo para o crescimento verde;
ii) Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE;
iii) Reforçar a resiliência e as capacidades nacionais de adaptação;
iv) Assegurar uma participação empenhada nas negociações internacionais e em matéria de cooperação;
v) Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento;
vi) Envolver a sociedade nos desafios das alterações climáticas, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva;
vii) Aumentar a eficácia dos sistemas de informação, reporte e monitorização;
viii) Garantir condições de financiamento e aumentar os níveis de investimento;

ix) Garantir condições eficazes de governação e assegurar a integração dos objetivos climáticos nos domínios setoriais.

O QEPiC estabelece políticas nacionais de mitigação de alterações climáticas que visam promover a transição para uma economia competitiva e de baixo carbono, designadamente através da redução de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) de forma a alcançar uma meta de redução de emissões de GEE de 30% a 40% em 2030 em relação a 2005 e colocando Portugal numa trajetória de redução de emissões de longo prazo, em linha com os objetivos europeus.

Quanto às políticas de adaptação às alterações climáticas que decorrem da necessidade de resposta aos efeitos das alterações, e que assentam no princípio de que uma atuação tardia se traduzirá no agravamento dos custos da adaptação, estas destinam-se a promover a resiliência do território e da economia, reduzindo as vulnerabilidades aos efeitos das alterações climáticas e tirando partido das oportunidades geradas. Neste contexto releva-se o facto de a generalidade dos estudos científicos mais recentes apontar a região do sul da Europa como uma das áreas potencialmente mais afetadas pelas alterações climáticas, encontrando-se Portugal entre os países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas.

Em 2016, na Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, Portugal assumiu o objetivo de atingir a Neutralidade Carbónica até 2050, tendo desenvolvido o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 que estabeleceu a visão, as trajetórias e linhas de orientação para as políticas e medidas a concretizar para este horizonte temporal. Em linha com as conclusões do Relatório Especial do IPCC sobre 1,5ºC, concluiu-se que o período até 2030 é essencial para o alinhamento da economia nacional com uma trajetória de neutralidade carbónica, tendo sido por isso estabelecidas metas ambiciosas (alterando as metas anteriormente definidas no QEPiC), mas exequíveis, e que estão vertidas no Plano Nacional Energia e Clima 2030 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho que veio revogar o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética e o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis, aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013, de 10 de abril, com efeitos a partir de 1 de janeiro de 2021) que constitui a peça essencial para a definição do rumo de Portugal rumo a um futuro neutro em carbono, sendo de destacar as seguintes metas:

- As metas intercalares para a utilização de energia renovável no consumo final bruto de energia em Portugal são: de 34% para o ano 2022; de 38% para o ano 2025; de 41% para o ano de 2027; e de 47% para o ano de 2030;
- Em termos de consumo de eletricidade a meta para as energias renováveis para Portugal é de 80% em 2030;
- A perspetiva de evolução da capacidade instalada para a eólica *onshore* em Portugal é de 6,5 7,6 GW para o ano de 2025 e de 8,5-9,2 GW em 2030;
- O Contributo indicativo nacional em matéria de eficiência energética para o cumprimento da meta de 32,5% de eficiência energética da União em 2030 será de 35%.

"No âmbito do referido plano, a promoção e disseminação da produção descentralizada de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia veio a merecer acrescida relevância, como um dos eixos a desenvolver, de forma a alcançar o objetivo essencial de reforço da produção de energia a partir de fontes renováveis e de redução de dependência energética do país. Alcançar uma quota de 47% de renováveis no consumo final de energia implica que no setor elétrico as renováveis contribuam com pelo menos 80% da produção de eletricidade. Neste sentido, o contributo da produção descentralizada será fundamental para alcançar este objetivo (…)." (Decreto-Lei n.º 162/2019, de 25 de outubro).

De referir ainda a Lei de Bases do Clima (LBC), Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro, na qual se estabelecem objetivos, princípios, direitos e deveres, que definem e formalizam as bases da política do clima, reforçando a urgência de se atingir a neutralidade carbónica, traduzindo-a em competências atribuídas a atores-chave de diversos níveis de atuação, incluindo a sociedade civil, as autarquias ou as comunidades intermunicipais.

De acordo com a Lei Bases do Clima (Lei n.º 98/2001, de 31 de dezembro) "as políticas públicas do clima visam o equilíbrio ecológico, combatendo as alterações climáticas, e prosseguem os seguintes objetivos:

a) Promover uma transição rápida e socialmente equilibrada para uma economia sustentável e uma sociedade neutras em gases de efeito de estufa;

b) Garantir justiça climática, assegurando a proteção das comunidades mais vulneráveis à crise climática, o respeito pelos direitos humanos, a igualdade e os direitos coletivos sobre os bens comuns;

c) Assegurar uma trajetória sustentável e irreversível de redução das emissões de gases de efeito de estufa;

d) Promover o aproveitamento das energias de fonte renovável e a sua integração no sistema energético nacional;

e) Promover a economia circular, melhorando a eficiência energética e dos recursos;

f) Desenvolver e reforçar os atuais sumidouros e demais 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 inovação, a investigação, o conhecimento e o desenvolvimento e adotar e difundir tecnologias que contribuam para estes fins;

j) Combater a pobreza energética, nomeadamente através da melhoria das condições de habitabilidade e do acesso justo dos cidadãos ao uso de energia;

k) Fomentar a prosperidade, o crescimento verde e a justiça social, combatendo as desigualdades e gerando mais riqueza e emprego;

l) Proteger e dinamizar a regeneração da biodiversidade, dos ecossistemas e dos serviços;

m) Dinamizar o financiamento sustentável e promover a informação relativa aos riscos climáticos por parte dos agentes económicos e financeiros;

n) Assegurar uma participação empenhada, ambiciosa e liderante nas negociações internacionais e na cooperação internacional;

o) Estabelecer uma base rigorosa e ambiciosa de definição e cumprimento de objetivos, metas e políticas climáticas;

p) Reforçar a transparência, a acessibilidade e a eficácia da informação, do quadro jurídico e dos sistemas de informação, reporte e monitorização;

q) Garantir que todas as medidas legislativas e investimentos públicos de maior envergadura sejam avaliados estrategicamente em relação ao seu contributo para cumprir os pressupostos enunciados, integrando os riscos associados às alterações climáticas nas decisões de planeamento e de investimento económico nacional e setorial.

O presente projeto vai de encontro ao objetivo mencionado na alínea d).

Na LBC são, igualmente, definidas as seguintes metas de redução de emissões de gases de efeito de estufa a nível nacional, em relação aos valores de 2005, não considerando o uso do solo e florestas:

- Até 2030, uma redução de, pelo menos, 55%;
- Até 2040, uma redução de, pelo menos, 65 a 75%;
- Até 2050, uma redução de, pelo menos, 90%.

É, ainda, adotada a meta, para o sumidouro líquido de CO_2 equivalente do setor do uso do solo e das florestas, de, em média, pelo menos, 13 megatoneladas, entre 2045 e 2050.

4.13.1.2.2 Inventariação das Emissões Atuais de GEE

No sentido de se identificarem as principais fontes emissoras de relevo ao nível dos GEE, representativas da área de estudo e no âmbito da caracterização da situação existente, foram analisados os seguintes dados:

- Inventário de Emissões Atmosféricas da Região Norte (2014-2018) para os concelhos de Boticas, Vieira do Minho e Montalegre elaborado pela NOVA School of Science and Technology (Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa - FCT NOVA);
- Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Nos concelhos onde o projeto será implantado, Vieira do Minho e Montalegre, o CO2 é o gás que apresentam os maiores valores de emissões.

As emissões de GEE mais significativas para os concelhos de Vieira do Minho e Montalegre, de acordo com os dados analisados, estão associadas ao tráfego rodoviário e com os incêndios florestais.

Tabela 4.79 – Emissões de dióxido de carbono pelos transportes rodoviários [grupo F] e fontes naturais (incêndios florestais) [grupo N]

Concelhos	*Ano*	CO_2 *Kton*	
		Transportes rodoviários	Natural Incêndios Florestais
Vieira do Minho	2015	10,904	16,080
	2017	10,781	17,468
	2019	11,043	1,824
Montalegre	2015	7,932	8,567
	2017	7,746	11,154
	2019	7,902	6,331
Boticas	2015	4,328	0,779
	2017	4,227	4,800
	2019	4,312	0,568

Refere-se que a implementação da componente eólica do projeto e da linha elétrica irá criar novas acessibilidades, melhorar acessibilidades existente que poderão ser utilizadas pelos meios de socorro aos Incêndios Florestais, facilitando o seu combate.

Salienta-se que o promotor ficará obrigado à gestão de uma faixa de gestão de combustível ao redor dos aerogeradores, subestação e linha elétrica.

4.13.1.3 Componente de adaptação

4.13.1.3.1 Enquadramento das Estratégias, Programas de Ação e Planos de Adaptação às Alterações Climáticas

Na vertente da adaptação, destaca-se como instrumento a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC).

A ENAAC 2020, prorrogada até ao final de 2025, estabelece objetivos e o modelo para a implementação de soluções para a adaptação de diferentes sectores aos efeitos das alterações climáticas, onde se inclui o setor da energia respeitante ao projeto em apreço. 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. 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 e adaptação na gestão dos recursos hídricos.

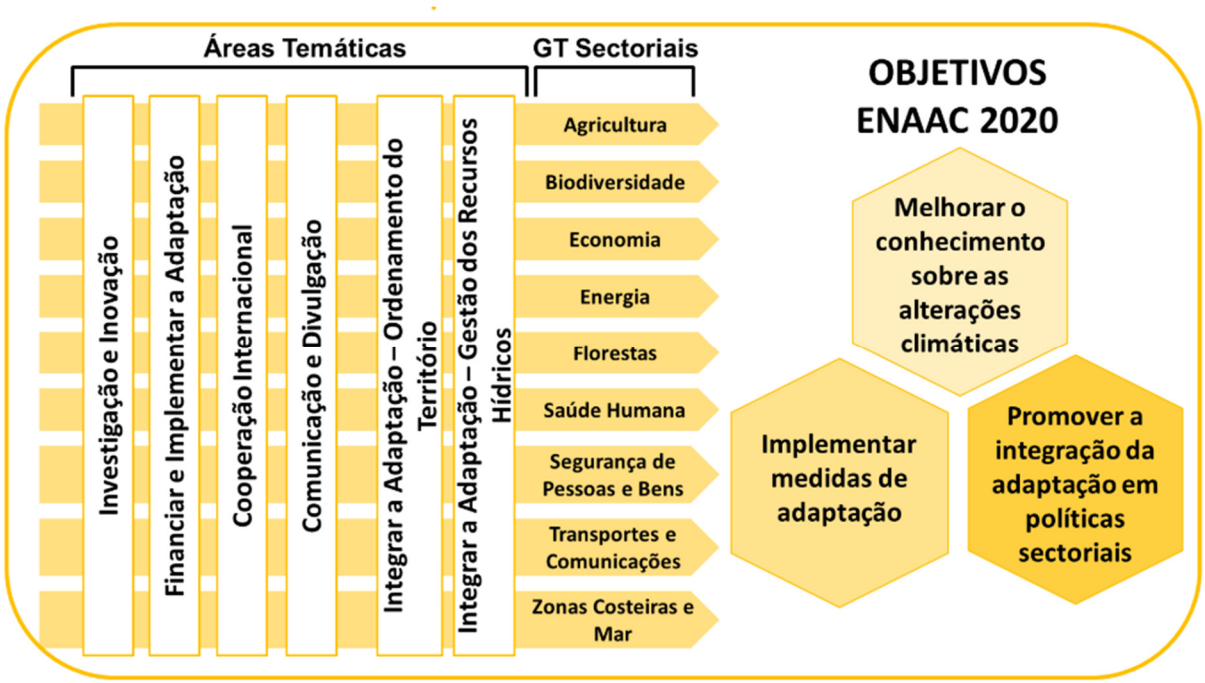


Figura 4.93 – Esquema representativo das áreas temáticas e setores representativos

Nesta Estratégia é referido o setor da energia como "uma área determinante a considerar na perspetiva de uma estratégia de adaptação, quer do lado da oferta de energia quer do lado da procura, dado que quaisquer vulnerabilidades poderão assumir um efeito multiplicador decorrente de falhas em cascata, com repercussões noutros sectores de atividade e concomitantemente nos consumidores." É ainda referido que as cadeias de valor do sector energético têm áreas de risco e vulnerabilidade específicas, quer em termos das infraestruturas fixas de produção de eletricidade quer das infraestruturas lineares de transporte e distribuição de eletricidade.

De referir ainda o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela RCM n.º 130/2019 de 2 de agosto, documento estratégico no quadro da Política Climática Nacional, que complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da ENAAC 2020, tendo em vista o seu segundo objetivo, o de implementar medidas de adaptação, essencialmente identificando as intervenções físicas com impacto direto no território. O P-3AC abrange diversas medidas integradas em nove linhas de ação, como o uso eficiente da água, prevenção das ondas de calor, proteção contra inundações, a prevenção de incêndios rurais, entre outras.

As nove linhas de ação (nove ações concretas de intervenção direta no território e uma ação de caráter transversal) espelhadas no P-3AC são:

1. Prevenção de incêndios rurais - intervenções estruturantes em áreas agrícolas e florestais;
2. Implementação de técnicas de conservação e de melhoria da fertilidade do solo;
3. Implementação de boas práticas de gestão de água na agricultura, na indústria e no setor urbano para prevenção dos impactos decorrentes de fenómenos de seca e escassez;

4. Aumento da resiliência dos ecossistemas, espécies e habitats aos efeitos das alterações climáticas;

5. Redução da vulnerabilidade das áreas urbanas às ondas de calor e ao aumento da temperatura máxima;

6. Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras, de doenças transmitidas por vetores e de doenças e pragas agrícolas e florestais;

7. Redução ou minimização dos riscos associados a fenómenos de cheia e de inundações;

8. Aumento da resiliência e proteção costeira em zonas de risco elevado de erosão e de galgamento e inundação;

9. Desenvolvimento de ferramentas de suporte à decisão, de ações de capacitação e sensibilização.

Complementarmente, importa referir o Roteiro Nacional de Adaptação 2100 (RNA 2100), lançado pela Agência Portuguesa do Ambiente em 2022, como instrumento orientador recente e particularmente relevante para o planeamento e priorização de medidas de adaptação no território nacional.

O RNA 2100 identifica os principais desafios da adaptação para Portugal continental e define "narrativas climáticas" que permitem antecipar os impactes prováveis das alterações climáticas em diferentes regiões e setores. É igualmente destacado o setor da energia como particularmente vulnerável aos efeitos do clima futuro, quer pela exposição das infraestruturas, quer pela interdependência com outros sistemas (como a gestão da água ou os ecossistemas).

Este Roteiro apresenta ainda uma avaliação das necessidades de investimento e uma estimativa dos custos da inação em diversos cenários, reforçando a importância de decisões antecipadas e de base científica. No cenário de inação, os custos socioeconómicos acumulados poderão representar um impacto significativo no PIB, com prejuízos acumulados superiores a 20 mil milhões de euros até 2100, conforme projetado nos estudos associados.

Neste contexto, a inclusão de soluções técnicas resilientes, bem como a localização estratégica da infraestrutura para minimizar vulnerabilidades a fenómenos extremos (cheias, secas, temperaturas elevadas), alinha-se com as recomendações do RNA 2100, contribuindo para reduzir a exposição e aumentar a capacidade adaptativa do sistema energético regional.

De acordo com a informação disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente:

- O 5.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) "salienta que as evidências científicas relativas à influência da atividade humana sobre o sistema climático são mais fortes do que nunca e que o aquecimento global do sistema climático é inequívoco" (sítio APA).
- Os dados obtidos através dos estudos mais abrangentes já realizados (Projetos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II), compreendendo uma análise integrada da evolução climática em Portugal Continental, Açores e Madeira durante o século XX, permitem inferir as seguintes tendências no clima nacional (sítio APA; e F. D. Santos e P. Miranda):
    - "Observações meteorológicas realizadas em Portugal Continental e nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira indicam que o clima português sofreu, ao longo

do século XX, uma evolução caracterizada por três períodos de mudança da temperatura média, com aquecimento em 1910-1945, seguido de arrefecimento em 1946-1975 e por um aquecimento mais acelerado em 1976-2000;

- Outras variáveis climáticas apresentam variações importantes, como é o caso da nebulosidade, da insolação e da humidade relativa, mostrando que o processo de aquecimento global é complexo na sua interação com o ciclo da água;
- Em Portugal Continental as séries temporais de temperatura máxima e mínima apresentam tendências com o mesmo sinal das observadas a nível global; em particular no último quarto de século registou-se um aumento significativo das temperaturas máximas e mínimas médias, com os valores das tendências de ambas as temperaturas a serem da mesma ordem de grandeza. Mais recentemente, o valor da tendência da temperatura mínima é superior ao da temperatura máxima, o que implica uma redução da amplitude térmica;
- Tendência significativas do aumento do número de "dias de Verão" e de "noites tropicais", bem como no índice anual de ondas de calor;
- Tendência significativa de diminuição de dias e noites frias e no número de ondas de frio;
- No Continente, e no que se refere à precipitação, a evolução observada apresenta grande irregularidade e não se verificam tendências significativas no valor médio anual. Contudo, nas últimas décadas observou-se uma importante redução na precipitação do mês de março, em todo o território, acompanhada nas últimas décadas por uma redução mais pequena, mas significativa, da precipitação em fevereiro."

4.13.1.3.2 Alterações climáticas na área de estudo

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

Os municípios de Boticas, Montalegre e Vieira do Minho não possuem na presente data Planos Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC), os quais irão dotar os Municípios de ferramentas para poderem fazer face aos desafios futuros das alterações climáticas, incluindo as diretrizes dos respetivos Planos Intermunicipais de Adaptação às Alterações Climáticas (PIAAC) do Alto Tâmega e do Ave, ambos aprovados.

Tabela 4.80 – Ponto de situação dos Planos de Adaptação às Alterações Climáticas dos concelhos da área de estudo

Município	*Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas*	*Outros planos*	*Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas*	*Comunidade Intermunicipal*
Boticas	Não existente	Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas – março 2024	Aprovado	Alto Tâmega
Montalegre	Não existente	Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Montalegre – julho 2024 Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) de Montalegre – dezembro 2016	Aprovado	Alto Tâmega
Vieira do Minho	Não existente	-	Aprovado	Ave

Fonte: APA

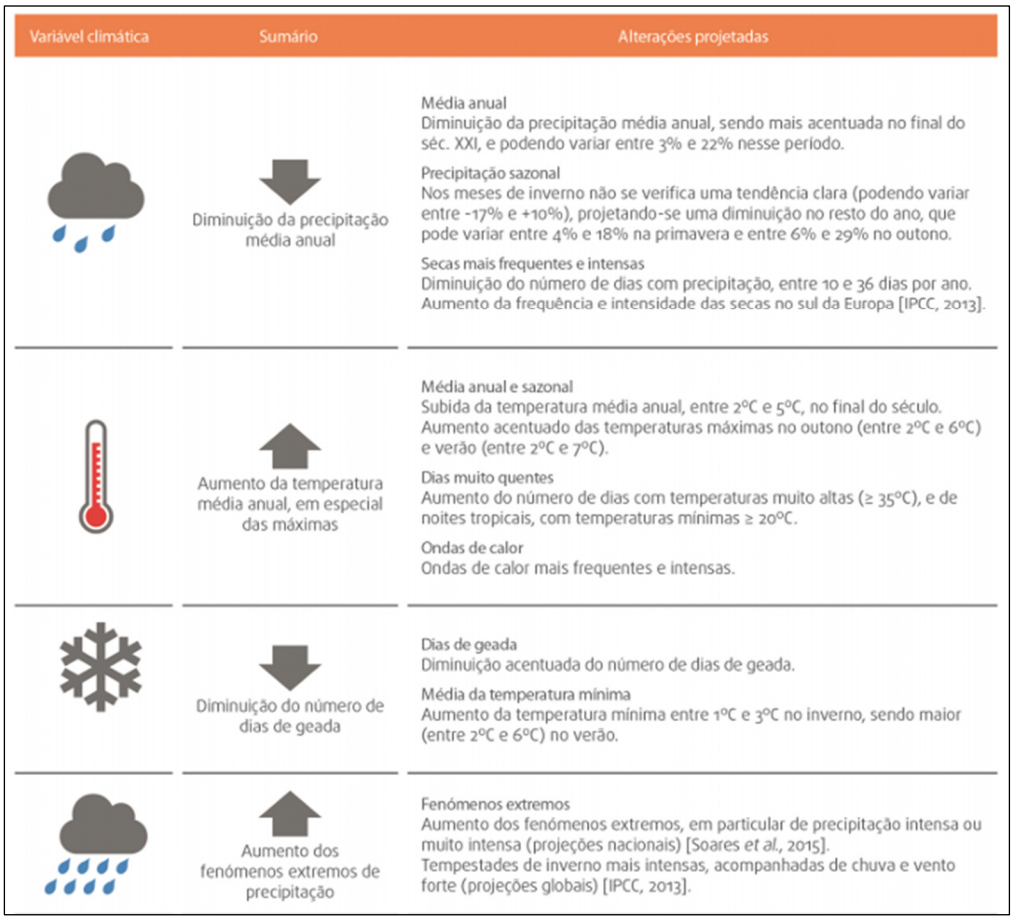
Estes concelhos possuem, contudo, outros instrumentos municipais de ação / adaptação às alterações climáticas:

- Boticas:
  - Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas – março 2024
- Montalegre:
  - Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Montalegre – julho 2024
  - Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) de Montalegre – dezembro 2016

O concelho de Vieira do Minho ainda não definiu uma Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, pelo que se apresenta o enquadramento nos concelhos vizinhos, o concelho de Montalegre e o concelho de Boticas, onde se implantam os elementos de projeto e, cujas caraterísticas são em tudo semelhantes às do concelho de Vieira do Minho.

A informação que se apresenta de seguida foi retirada do Documento da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do concelho de Montalegre (dezembro de 2016) e do Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas (março 2024).

Na figura seguinte apresentam-se as principais alterações climáticas projetadas para o município de Montalegre.



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

Figura 4.94 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município de Montalegre até ao final do século (Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre (dezembro, 2016))

Na figura seguinte apresentam-se as principais alterações climáticas projetadas para o município de Boticas.

Variável Climática	Sumário	Alterações projetadas
	Diminuição da precipitação média anual	**Média anual** Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI, podendo variar entre 1% e 13%.
		Precipitação sazonal Nos meses de inverno a tendência é de ligeiro aumento da precipitação, podendo variar entre 2% e 19%. No resto do ano, projeta-se uma tendência de diminuição, que pode variar entre 3% e 22% na primavera, entre 10% e 47% no verão e entre 11% e 23% no outono.
		Secas mais frequentes e intensas Diminuição do número de dias com precipitação, entre 9 e 26 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].
	Aumento da temperatura média anual,	**Média anual e sazonal** Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2°C e 4°C) e no verão (entre 2°C e 6°C).
		Dias muito quentes
	em especial das máximas	Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (≥ 35°C) e de noites tropicais, com temperaturas mínimas ≥ 20°C.
		Ondas de calor Ondas de calor mais frequentes e intensas.
	Diminuição do número de dias de geada	**Dias de geada** Diminuição acentuada do número de dias de geada.
		Média da temperatura mínima Aumento da temperatura mínima entre 1ºC e 3ºC no inverno, sendo mais expressivo no verão (entre 2ºC e 5ºC) e no outono (entre 2ºC e 4ºC).
	Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	**Fenómenos extremos** Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares et al., 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

Figura 4.95 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município de Boticas até ao final do século (Fonte: Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas – março 2024)

No Relatório Estratégia Nacional de Alteração às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC 2020), foram considerados dois cenários RCP4.5 (estabilização) e RCP8.5 (pior cenário) para as projeções climáticas. De forma a identificar as potenciais alterações (anomalias) projetadas entre o clima atual e futuro, foram simulados três períodos de trinta anos (normais climáticas): 1971-2000 (clima atual); 2041 2070 (médio-prazo); 2071-2100 (longo-prazo).

Para os concelhos de Montalegre e Boticas em ambos os cenários e modelos utilizados projetam um aumento da temperatura média anual até ao final do século (figuras seguintes).

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Temperatura média anual (°C)	1	9,6	2,2	2,7	2,9	4,7
	2	8,0	1,5	1,7	2,1	3,9

Figura 4.96 – Projeção das anomalias da temperatura média anual (°C), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século (Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre (dezembro, 2016))

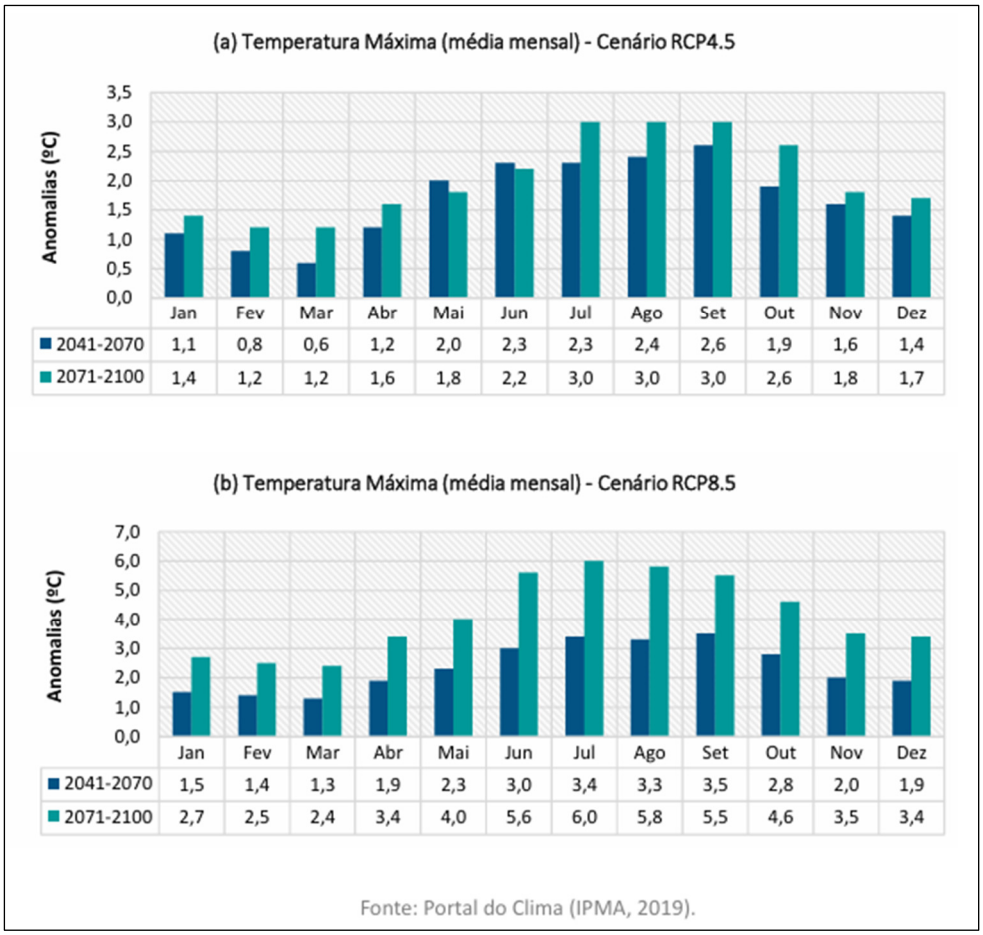


Figura 4.97 – Anomalias da média mensal de temperatura máxima para: (a) RCP4.5 [modelo 2] e (b) RCP8.5 [modelo 2] (Fonte: Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas – março 2024)

No que diz respeito às médias mensais da temperatura máxima, ambos os cenários e modelos projetam aumentos para todos os meses, até ao final do século.

As anomalias mais elevadas são projetadas para o verão e outono. Por exemplo, relativamente às projeções para o mês de agosto (um dos mais quentes), as anomalias podem variar entre aumentos de 2,2-4,1°C (meio do século) e 2,3-6,8°C (final do século). As projeções da média sazonal da temperatura mínima apontam também para aumentos, com as maiores anomalias a serem projetadas para o verão (até 6°C).

Tal como para a temperatura média anual, ambos os modelos e cenários projetam, ao longo do século, um aumento dos valores extremos de temperatura, com exceção do número de dias de geada para os quais se projeta uma diminuição. Consoante o cenário, é projetado um aumento do número médio de dias de verão (entre 19 e 63 dias) e do número médio de dias muito quentes (entre 0 e 22 dias), para o final do século. Em relação ao número total de ondas de calor (para períodos de 30 anos), ambos os modelos e cenários apontam para um aumento da sua frequência já no período de 2041 2070 (anomalia entre 56 e 105) com o cenário RCP8.5 a projetar um agravamento ainda superior até ao final do século. No entanto, no que diz respeito à duração média destas ondas de calor, as projeções não apresentam uma tendência clara ao longo do século. As projeções em ambos os modelos e cenários apontam ainda para uma estabilização ou aumento do número médio de noites tropicais (entre 1 e 10 noites), e uma diminuição do número médio de dias de geada (entre 29 e 53 dias) até ao final do século.

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
N° médio de dias de verão por ano	1	50	↗ 34	↗ 41	↗ 36	↗ 63
	2	20	↗ 17	↗ 19	↗ 28	↗ 55
N° médio de dias muito quentes por ano	1	0,1	↗ 2,5	↗ 7,1	↗ 4,4	↗ 21,6
	2	0,0	→ 0,0	→ 0,0	→ 0,0	↗ 1,1
N° total de ondas de calor	1	25	↗ 78	↗ 54	↗ 105	↗ 120
	2	47	↗ 56	↗ 30	↗ 82	↗ 109
Duração média das ondas de calor (N° dias)	1	8,4	→ 0,3	→ -0,3	↗ 1,4	↗ 1,7
	2	8,1	→ 0,0	↘ -1,0	↗ 0,6	↗ 1,2
N° médio de noites tropicais por ano	1	0,0	→ 0,0	↗ 0,6	↗ 1,3	↗ 9,5
	2	0,0	→ 0,0	↗ 1,1	→ 0,0	↗ 6,7
N° médio de dias de geada por ano	1	60	↘ -28	↘ -35	↘ -34	↘ -48
	2	84	↘ -22	↘ -29	↘ -28	↘ -53

Figura 4.98 – Projeção das anomalias dos indicadores e índices de extremos para a temperatura, para ambos os modelos e cenários, até ao final do século. (Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre (dezembro, 2016))

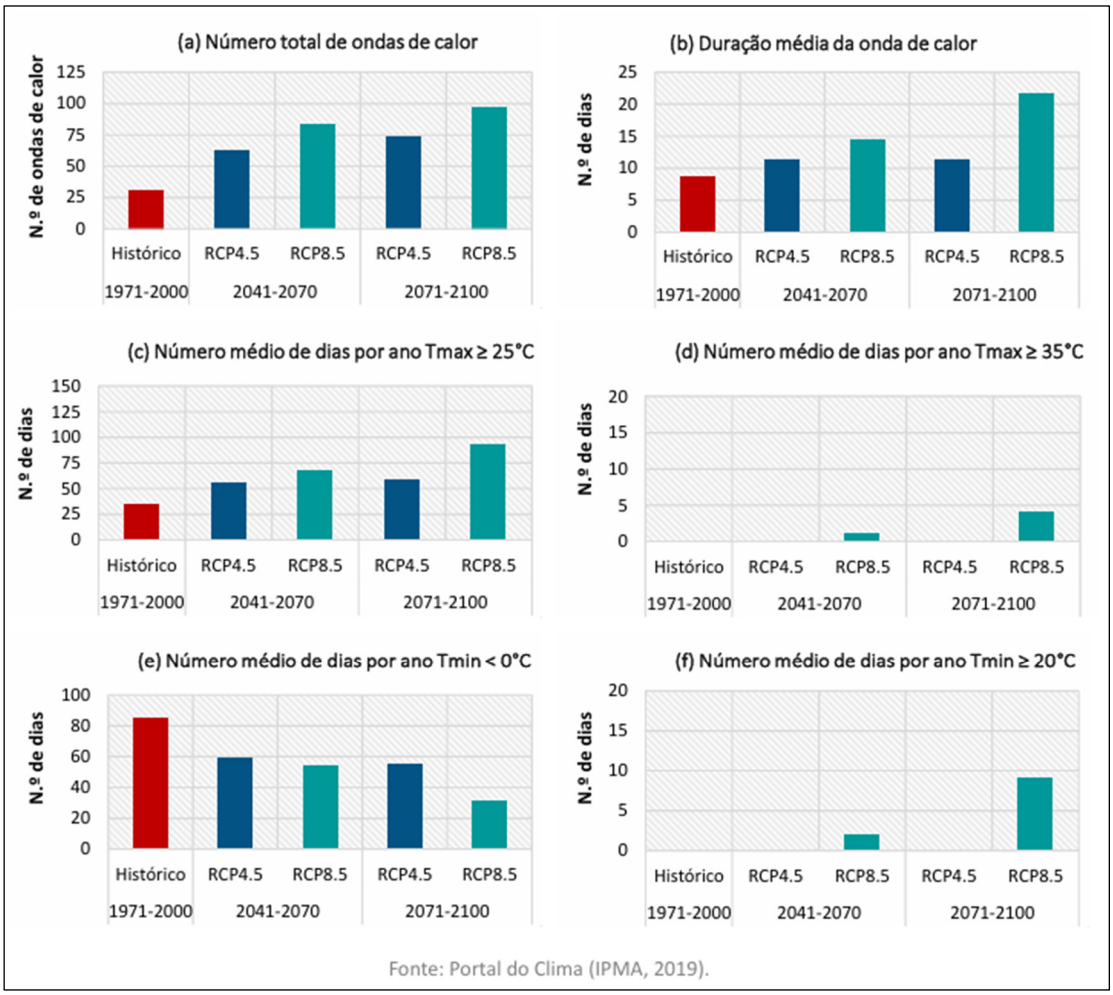


Figura 4.99 – Projeções climáticas dos valores extremos de temperatura para o cenário atual e futuros [modelo 2]: (a) Frequência das ondas de calor; (b) Duração média da onda de calor; (c) Número médio de dias de verão; (d) Número médio de dias muito quentes; (e) Número médio de dias de geada; (f) Número médio de noites tropicais (Fonte: Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas – março 2024)

No que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários e modelos projetam uma diminuição da precipitação média anual no município de Montalegre, até ao final do século (Quadro 26). Consoante o cenário e modelo escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar entre 3% a 22%, relativamente aos valores observados no período 1976-2005, durante o qual foi registada uma precipitação média anual de 1 768 mm no município.

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	1	1768	-126	-128	-339	-390
	2		-67	-99	-79	-53

Figura 4.100 – Projeção das anomalias da precipitação média anual (mm), para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Montalegre (Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre (dezembro, 2016))

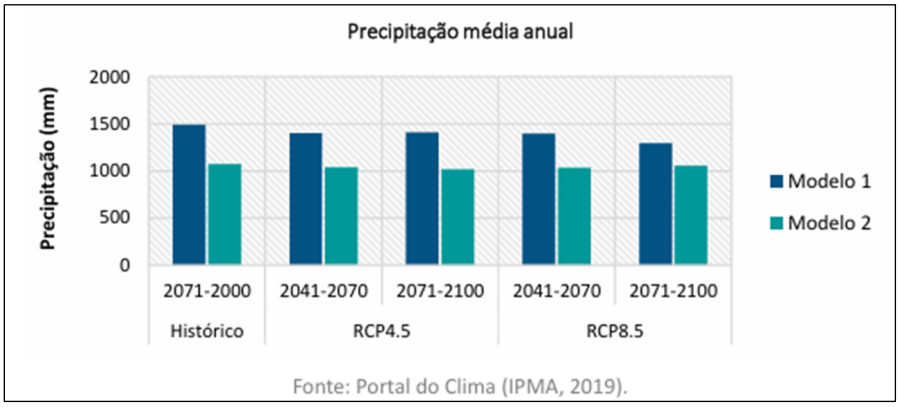


Figura 4.101 – Precipitação média anual no clima atual e nos cenários futuros (Fonte: Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas – março 2024)

As anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias sazonais da precipitação, apontam para reduções na primavera (com variações entre 4% a 18%), verão (4% a 50%) e outono (6% a 29%).

Em relação ao inverno, as projeções não apresentam um sinal inequívoco, com as anomalias para o final do século a variarem entre uma diminuição de até 17% e um aumento de 10%. Em ambos os modelos e cenários é projetada uma diminuição (entre 10 e 36 dias) no número médio anual de dias com precipitação, até ao final do século.

	Modelo climático	Histórico modelado (1976-2005)	Anomalias			
			RCP4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Nº médio de dias de chuva por ano	1	153	-13	-19	-21	-36
	2	131	-7	-10	-9	-16

Figura 4.102 – Pojeção das anomalias dos indicadores de extremos para a precipitação, para ambos os modelos e cenários, até ao final do século para o município de Montalegre (Fonte: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre (dezembro, 2016))

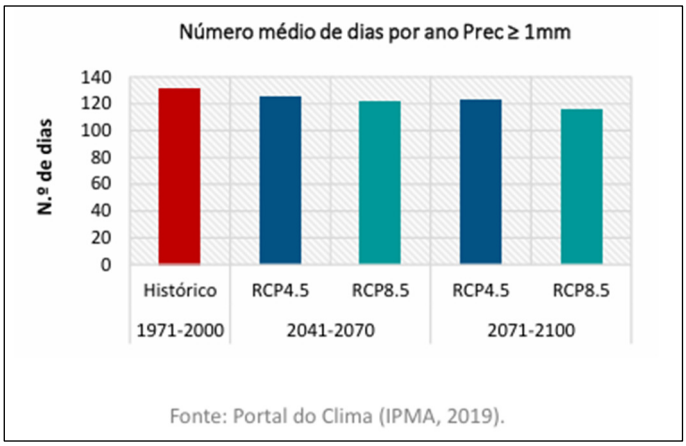


Figura 4.103 – Número médio de dias de chuva [modelo 2] (Fonte: Plano Municipal da Ação Climática (PMAC) de Boticas – março 2024)

Em termos sazonais, é projetado um decréscimo do número de dias com precipitação em todas as estações, sendo esta diminuição mais acentuada no verão e no outono (até 10 dias).

Os resultados obtidos das simulações efetuadas indicam que os impactos climáticos observados nos municípios de Montalegre e Boticas estão geralmente associados aos seguintes eventos climáticos:

- Temperaturas elevadas/ondas de calor;
- Precipitação excessiva (deslizamento de vertentes/inundações);
- Gelo/Geada/Neve.

Os resultados obtidos indicam que os principais impactos climáticos negativos diretamente projetados para o município poderão vir a estar associados a:

- Diminuição da precipitação média anual – secas;
- Aumento da temperatura média anual - aumento do risco de incêndio;
- Diminuição do número de dias de geada;
- Aumento de fenómenos extremos.

Relativamente a impactos negativos indiretos identificados como relevantes para os municípios de Montalegre e Boticas, realçam se os seguintes:

- Diminuição do fluxo turístico em algumas épocas do ano, com a previsível diminuição de receitas para a economia local;
- Aumento da frequência e impacto dos incêndios o que poderá aumentar a vulnerabilidade de alguns ecossistemas – aumento do risco de incêndio;
- Perda de biodiversidade com a possível alteração do coberto vegetal com espécies invasoras;
- Novas doenças provocadas pelas ondas de calor, dado o índice de envelhecimento alto no município, diminuição da quantidade de água que alimenta os cursos de água.

O quotidiano das populações também será fortemente afetado por estes episódios sobretudo no que respeita a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços, sendo que a população

economicamente mais desfavorecida continuará a ser aquela que apresenta maior vulnerabilidade. As comunidades/grupos sociais especialmente vulneráveis às mudanças climáticas futuras serão sobretudo as crianças e pessoas idosas de estratos economicamente mais desfavorecidos e os indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependente.

Apesar destes impactos negativos, é possível identificar algumas oportunidades decorrentes das alterações climáticas, que devem ser consideradas, tendo em vista o desenvolvimento futuro dos municípios de Montalegre e Boticas. Estas oportunidades decorrem do aumento da temperatura a vários níveis:

- Alteração ao nível da produção agrícola, com a introdução de novos produtos e aumento de produtividade;
- Novas oportunidades de desenvolvimento ao nível do turismo;
- Menor despesa com o aquecimento do parque residencial e outros edifícios.

4.13.2 Clima

4.13.2.1 Enquadramento geral

O projeto em estudo desenvolve-se na Região Norte, na sub-região do Alto Tâmega e na sub-região do Ave.

Assim, a área de estudo possui características que são influenciadas pela longitude (pela proximidade ao oceano) e latitude (pelo ângulo de incidência da radiação solar) e, consequentemente, pela temperatura média.

Para a caracterização do clima existente na área em estudo foi ainda usada a Classificação Climática de Koppen. Esta classificação considera 5 tipos de clima planetários, que se distinguem entre si através de critérios de temperaturas médias mensais e anuais e precipitação:

- Clima de tipo A – Clima Tropical;
- Clima de tipo B – Clima Árido;
- Clima de tipo C – Clima Temperado ou Temperado Quente;
- Clima de tipo D – Clima Continental ou Temperado Frio;
- Clima de tipo E – Clima Glacial.

De acordo com a classificação anterior e respetivas subdivisões, a área em estudo onde se desenvolve o projeto apresenta um clima do tipo Csb – clima temperado húmido com verão seco e suave, com as características que, a seguir, se descrevem:

- No clima Csb, o mês mais frio tem a temperatura média acima de 0 °C ou de −3 °C, todos os meses têm temperaturas médias abaixo de 22 °C e pelo menos quatro meses apresentam temperaturas médias acima de 10 °C. Ocorrem pelo menos três vezes mais precipitação no

mês mais chuvoso do inverno do que no mês mais seco do verão, e o mês mais seco do verão chove menos de 30 mm.

A figura abaixo representa o clima em Portugal Continental, de acordo com a classificação de Koppen.

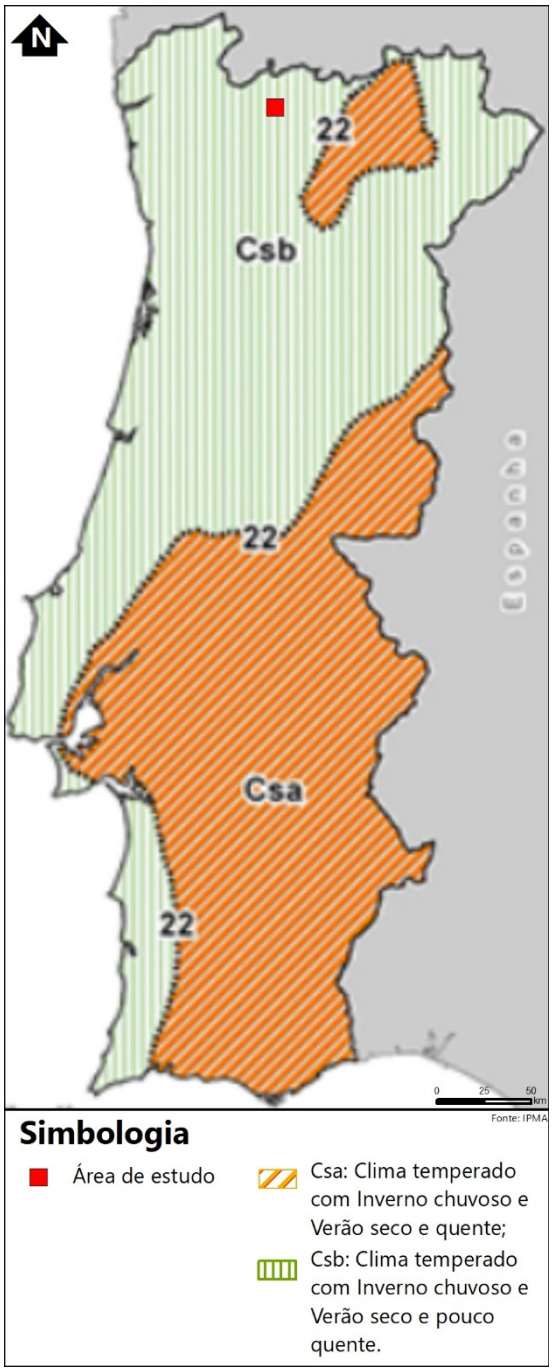


Figura 4.104 – Clima de Portugal Continental, segundo a classificação de Koppen (Fonte: IPMA)

4.13.2.2 Análise dos fatores meteorológicos

A caracterização do clima nas regiões onde se insere o projeto foi efetuada com base na informação disponível nas normais climatológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), no período de 1981 – 2010, para a estação climatológica mais próxima e representativa da área de estudo:

- Cabril, na sub-região do Alto Tâmega;

São utilizadas as principais variáveis para caracterizar o clima, disponíveis nas respetivas fichas climatológicas:

- Temperatura;
- Precipitação.

Para complementar a análise, foi consultado o Portal do Clima (em http://portaldoclima.pt), que disponibiliza as anomalias de diversas variáveis climáticas (temperatura e precipitação) face à normal de referência de 1981-2010, para os períodos 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100.

Os resultados gráficos são apresentados para Portugal Continental com uma resolução aproximada de 11 Km para cenários de emissões conducentes a forçamentos radiativos médio (RCP4.5) e elevado (RCP8.5). Em termos de unidades territoriais são apresentados dados ao nível das NUTS III, correspondentes à localização das estações climatológicas, nomeadamente: Alto Tâmega e Ave.

Tratando-se de uma caracterização do ambiente afetado pelo projeto, foram analisados os cenários, tendo em consideração o horizonte temporal do projeto; de forma a entender-se a tendência, incluiu-se o último horizonte temporal para ambos os cenários RCP:

- Cenário RCP4.5 2011-2040;
- Cenário RCP4.5 2041-2070;
- Cenário RCP4.5 2071-2100;
- Cenário RCP8.5 2011-2040;
- Cenário RCP8.5 2041-2070;
- Cenário RCP8.5 2071-2100.

Foram analisadas as principais variáveis, tendo por base as características do projeto em estudo e articulação com as normais climatológicas estudadas:

- Temperatura;
- Precipitação.

Na tabela seguinte apresentam-se os dados principais da estação climatológica estudada. A estaç meteorológicas de Alcácer do Sal, Pegões e Santarém (Escola Agrária) dispõem de dados de 1971 a 2000.

Tabela 4.81 – Identificação da Estação Climatológica

Código	Nome	Latitude	Longitude	Altitude
619	Cabril	41.7097N	8.0270W	585

Na figura seguinte apresenta-se a localização da estação climatológica estudada face à área de estudo.

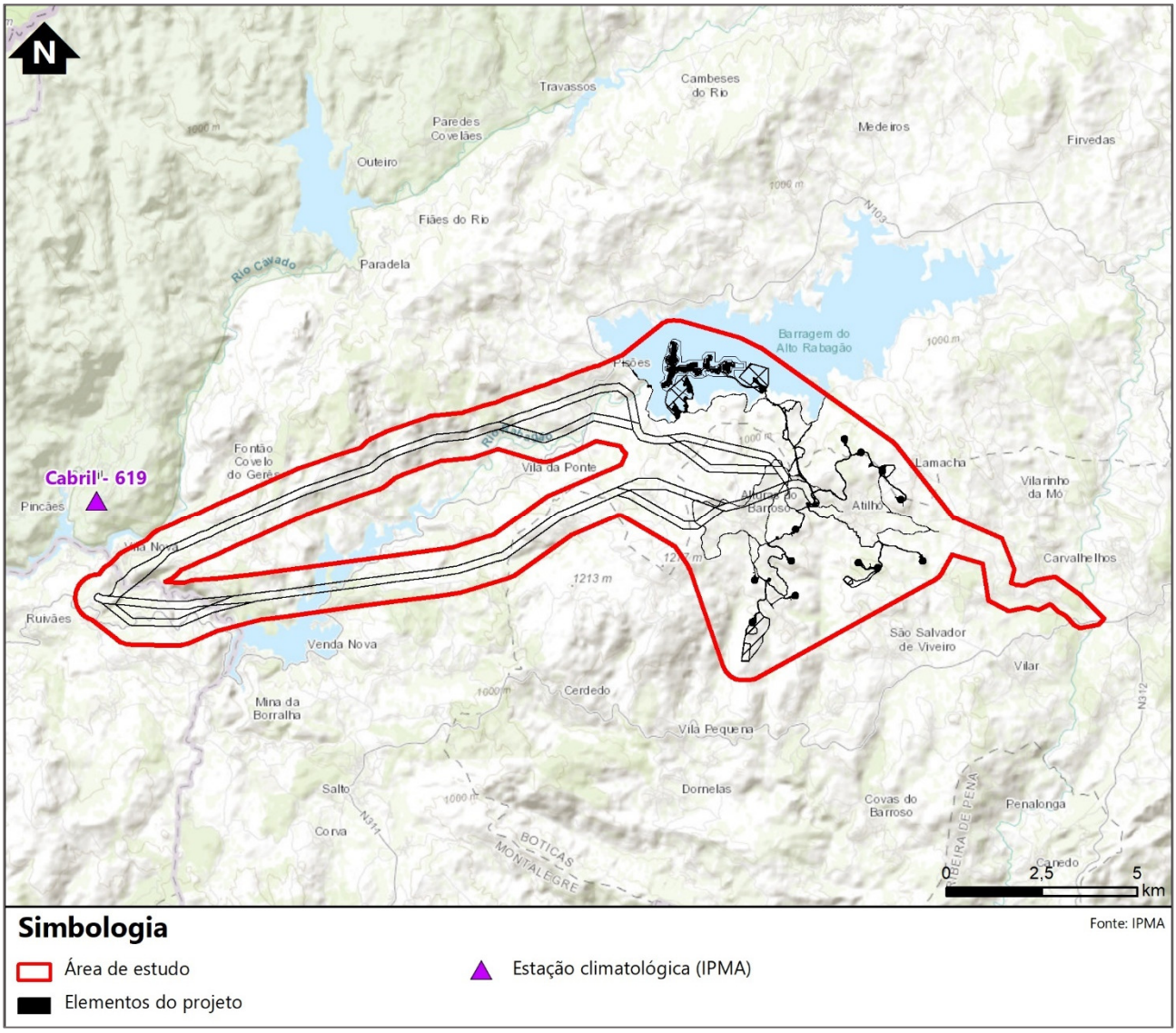


Figura 4.105 – Representação geográfica das estações climatológicas estudadas

4.13.2.2.1 Temperatura

Para a caracterização da temperatura do ar utilizaram-se os seguintes parâmetros:

- TT [°C] Média da Temperatura Média Diária do ar
- TX [°C] Média da Temperatura Máxima Diária do ar
- TN [°C] Média da Temperatura Mínima Diária do ar
- TX ≥ 25 °C [dias] Número médio de dias com Temperatura máxima do ar superior ou igual a 25 °C – Dias de verão
- TX ≥ 30 °C [dias] Número médio de dias com Temperatura máxima do ar superior ou igual a 30 °C – Dias quentes
- TX ≥ 35 °C [dias] Número médio de dias com Temperatura máxima do ar superior ou igual a 35 °C – Dias muito quentes
- TN ≥ 20 °C [dias] Número médio de dias com Temperatura mínima do ar superior ou igual a 20 °C – Noites tropicais
- TN < 0 °C [dias] Número médio de dias com Temperatura mínima do ar inferior a 0 °C – Dias de geada
- Maior TX [°C] Maior valor da Temperatura Máxima Diária do ar
- Menor TX [°C] Menor valor da Temperatura Máxima Diária do ar
- Maior TN [°C] Maior valor da Temperatura Mínima Diária do ar
- Menor TN [°C] Menor valor da Temperatura Mínima Diária do ar
- Média da Temperatura Média Diária (°C);
- Média da Temperatura Máxima Diária (°C);
- Média da Temperatura Mínima Diária (°C).

Apresentam-se de seguida os valores da temperatura, extraídos da ficha climatológica da estação de Cabril.

Tabela 4.82 – Dados de temperatura para a estação climatológica de Cabril (Fonte: IPMA)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
TT [°C]	7.9	8.7	11.2	12.1	14.8	18.9	21.2	21.5	19.1	14.8	10.9	8.7	14.1
TX [°C]	11.4	12.6	15.8	16.9	19.8	24.5	27.3	27.7	24.6	19.0	14.4	12.0	18.8
TN [°C]	4.4	4.7	6.5	7.3	9.7	13.2	15.0	15.3	13.7	10.5	7.4	5.3	9.4
Número de dias [dias]													
TX ≥ 25 °C	0.0	0.0	1.2	2.6	6.4	15.6	21.9	23.0	15.6	3.3	0.0	0.0	89.5
TX ≥ 30 °C	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	5.3	10.6	10.7	5.2	0.1	0.0	0.0	33.1
TX ≥ 35 °C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	2.4	2.1	0.4	0.0	0.0	0.0	5.3
TN ≥ 20 °C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.0	3.4	3.4	1.4	0.0	0.0	0.0	9.4
TN < 0 °C	0.8	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	2.9
Extremos da Temperatura do ar [°C]													
Maior TX	23.6	23.0	27.4	30.0	34.2	36.3	38.8	39.9	38.0	31.7	24.5	22.0	39.9
Dia Ano	*27* *2003*	*19* *1998*	*23* *2002*	*22* *2002*	*29* *2001*	*13/1981* *20/2003*	*28* *2010*	*12* *2003*	*05* *2006*	*07* *1989*	*02* *1981*	*02* *1985*	*12/08/2003*
Menor TX	0.6	1.5	3.4	3.5	7.6	9.5	14.8	15.0	12.6	8.9	3.3	2.7	0.6
Dia Ano	*09* *2009*	*11* *1983*	*01* *1993*	*03* *1987*	*09* *1981*	*02* *1984*	*05* *2001*	*09* *1994*	*25* *1982*	*20/1987* *24/2003*	*29* *2008*	*02* *2010*	*09/01/2009*
Maior TN	11.4	11.6	15.0	18.0	20.6	25.4	26.5	27.5	24.5	20.0	15.7	15.0	27.5
Dia Ano	*13/1993* *27/2003*	*09* *1990*	*21/1992* *23/2002*	*30/1994* *26/2006*	*29* *2001*	*15* *1981*	*19* *1989*	*20* *1993*	*09* *1988*	*06* *1989*	*01* *2009*	*03* *1985*	*20/08/1993*
Menor TN	-6.0	-3.2	-4.7	-1.0	1.5	5.0	6.9	8.0	5.0	3.7	-1.1	-4.5	-6.0
Dia Ano	*14* *1987*	*05* *1994*	*01* *2005*	*08* *1986*	*02* *2001*	*05* *1984*	*07* *2008*	*04/1986* *17/2001*	*30* *1993*	*10/2002* *12/2003*	*29* *2010*	*03* *2010*	*14/01/1987*

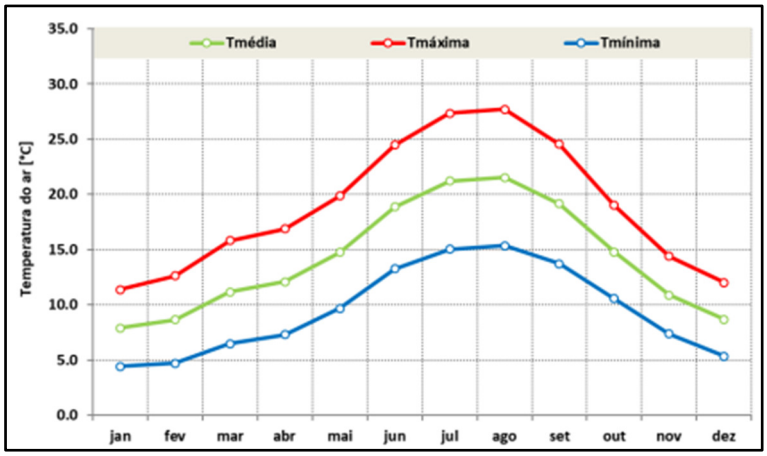


Figura 4.106 – Representação gráfica dos dados de temperatura na estação climatológica de Cabril

As médias da temperatura média diária, da temperatura máxima diária e da temperatura mínima diária apresentam o valor mais baixo em janeiro e o valor mais elevado em agosto.

Para complementar a análise anterior no que se refere à temperatura, foi consultado o Portal do Clima, para os cenários RCP4.5 e RCP8.5.

Relativamente aos cenários RCP4.5 2001-2040, RCP4.5 2041-2070 e RCP4.5 2071-2100 apresenta-se abaixo o gráfico com a temperatura média, tendo por base a média temporal anual do Alto Tâmega, bem como a tabela resumo com a mesma informação sintetizada.

Tabela 4.83 – Cenários RCP4.5 para a temperatura média – Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima)

Cenários	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
RCP4.5 2011-2040	**10,1**	11,0	12,2	13,8	16,3	20,2	23,5	**24,3**	21,7	17,5	13,8	11,3
RCP4.5 2041-2070	**10,8**	11,0	12,3	14,2	17,4	21,3	24,3	**24,9**	22,7	18,2	14,4	11,6
RCP4.5 2071-2100	**11,0**	11,5	12,8	14,6	17,4	21,2	24,9	**25,4**	23,0	18,7	14,7	11,9

Com base nos dados obtidos da tabela anterior, elaborou-se o gráfico seguinte.

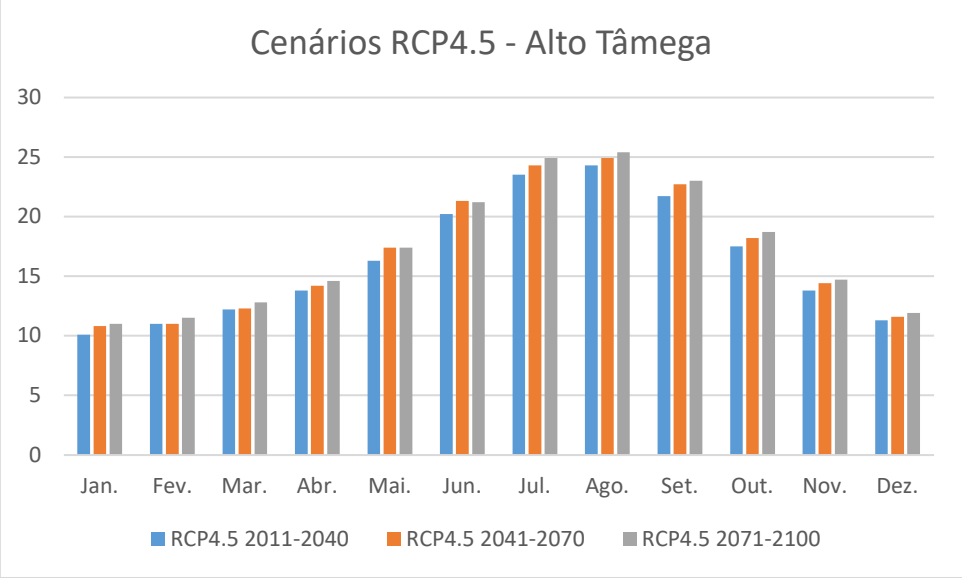


Figura 4.107 – Cenários RCP4.5 da temperatura média - média temporal anual – Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima)

Analisando a informação gráfica e a tabela acima, verifica-se que para os três cenários no Alto Tâmega, a temperatura média é mais baixa em janeiro e mais alta em agosto, registando-se uma subida gradual da temperatura nos diferentes cenários nos horizontes temporais mais longínquos.

Relativamente aos cenários RCP8.5 2001-2040, RCP8.5 2041-2070 e RCP8.5 2071-2100, apresenta-se abaixo o gráfico com a temperatura média, tendo por base a média temporal anual do Alto Tâmega, bem como a tabela resumo com a mesma informação sintetizada.

Tabela 4.84 – Cenários RCP8.5 para a temperatura média – Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima)

Cenários	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
RCP8.5 2011-2040	**10,4**	10,8	12,1	13,9	16,5	20,7	23,6	**24,3**	22,0	17,8	13,8	11,3
RCP8.5 2041-2070	**11,2**	11,5	13,0	14,9	17,8	21,7	25,0	**25,5**	23,3	19,0	14,9	12,2

Cenários	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
RCP8.5 2071-2100	**12,2**	12,6	14,0	16,2	19,3	23,6	26,7	**27,2**	25,0	20,6	16,3	13,6

Com base nos dados obtidos da tabela anterior, elaborou-se o gráfico seguinte.

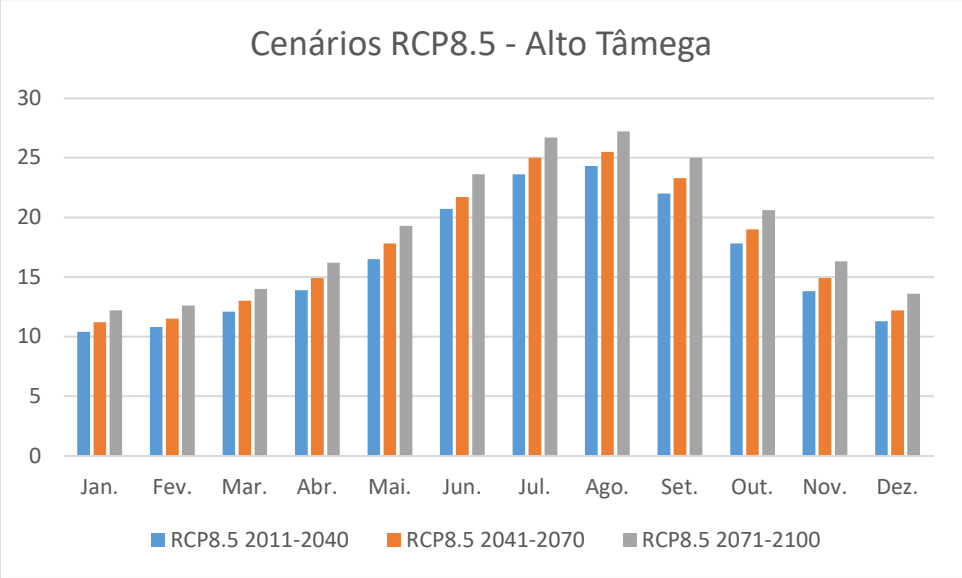


Figura 4.108 – Cenários RCP8.5 da temperatura média - média temporal anual – Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima)

Analisando a informação gráfica e a tabela acima, agora para os cenários RCP8.5, verifica-se que no Alto Tâmega, a temperatura média é mais baixa em janeiro e mais alta em agosto. Constata-se uma subida gradual da temperatura nos diferentes cenários nos horizontes temporais mais longínquos e com um aumento mais expressivo que nos cenários RCP4.5.

Para complementar a análise anterior no que se refere à temperatura, foi consultado o Portal do Clima, para os cenários RCP4.5 e RCP8.5 para a sub-região do Ave.

Relativamente aos cenários RCP4.5 2001-2040, RCP4.5 2041-2070 e RCP4.5 2071-2100 apresenta-se abaixo o gráfico com a temperatura média, tendo por base a média temporal anual da sub-região do Ave, bem como a tabela resumo com a mesma informação sintetizada.

Tabela 4.85 – Cenários RCP4.5 para a temperatura média – Ave (Fonte: Portal do Clima)

Cenários	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
RCP4.5 2011-2040	**10,3**	11,0	12,2	13,7	15,9	19,6	22,6	**23,4**	21,2	17,3	13,7	11,4
RCP4.5 2041-2070	**10,9**	11,0	12,2	14,1	16,9	20,6	23,4	**24,1**	22,1	18,0	14,3	11,7
RCP4.5 2071-2100	**11,0**	11,5	12,7	14,4	16,9	20,5	24,0	**24,5**	22,4	18,4	14,6	12,0

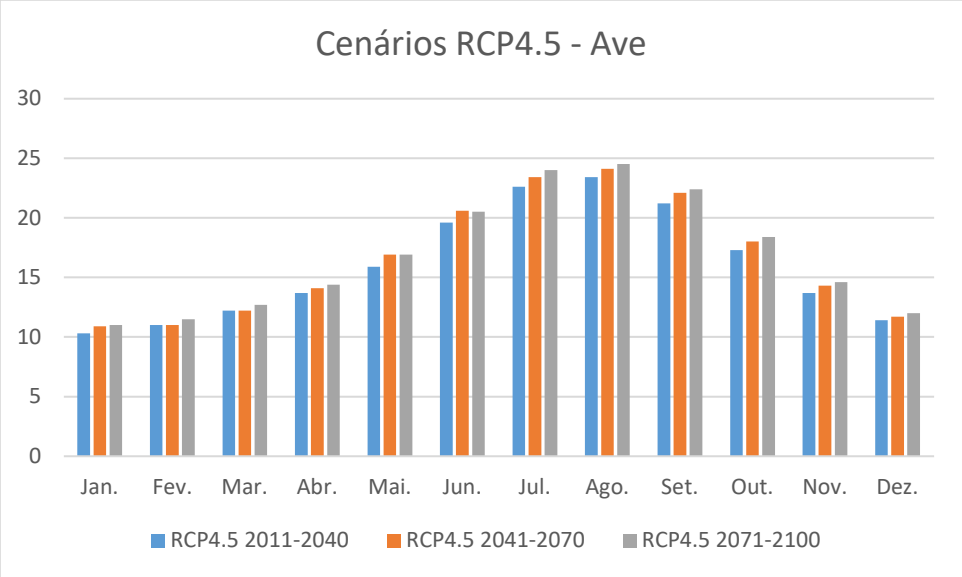


Figura 4.109 – Cenários RCP4.5 da temperatura média - média temporal anual – Ave (Fonte: Portal do Clima)

Analisando a informação gráfica e a tabela acima verifica-se que para os três cenários da sub-região do Ave, a temperatura média é mais baixa em janeiro e mais alta em agosto. Verifica-se uma ligeira subida gradual da temperatura nos diferentes cenários nos horizontes temporais mais longínquos.

Relativamente aos cenários RCP8.5 2001-2040, RCP8.5 2041-2070 e RCP8.5 2071-2100 apresenta-se abaixo o gráfico com a temperatura média, tendo por base a média temporal anual da sub-região do Ave, bem como a tabela resumo com a mesma informação sintetizada.

Tabela 4.86 – Cenários RCP8.5 para a temperatura média – Ave (Fonte: Portal do Clima)

Cenários	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
RCP8.5 2011-2040	**10,3**	10,9	12,1	13,8	16,1	19,9	22,7	**23,4**	21,5	17,6	13,7	11,3
RCP8.5 2041-2070	**11,3**	11,5	12,9	14,7	17,2	20,9	24,0	**24,6**	22,8	18,7	14,8	12,2
RCP8.5 2071-2100	**12,3**	12,6	13,9	16,0	18,7	22,7	25,7	**26,3**	24,4	20,3	16,2	13,6

Com base nos dados obtidos da tabela anterior, elaborou-se o gráfico seguinte.

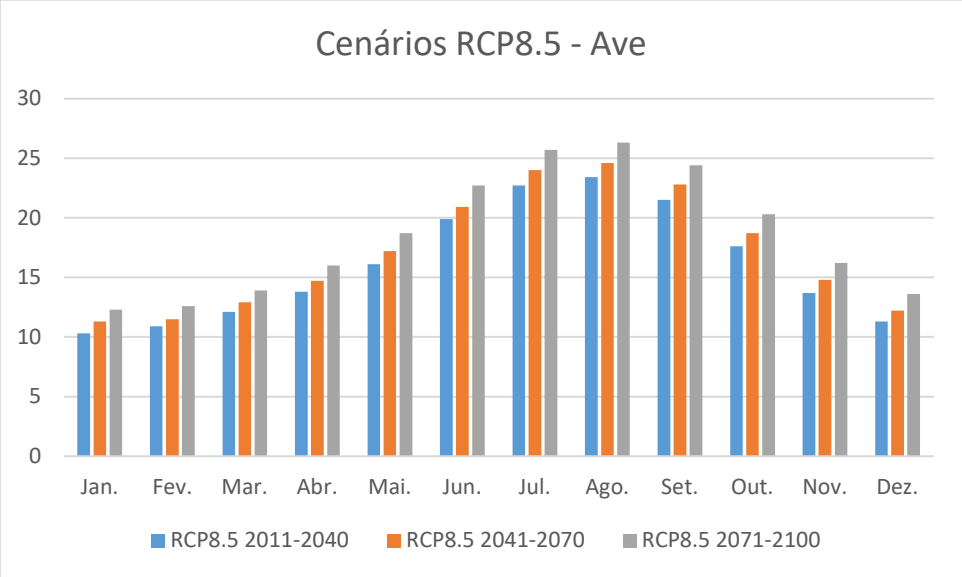


Figura 4.110 – Cenários RCP8.5 da temperatura média - média temporal anual – Ave (Fonte: Portal do Clima)

Analisando a informação gráfica e a tabela acima, agora para os cenários RCP8.5, constata-se que na sub-região do Ave, a temperatura média é mais baixa em janeiro e mais alta em agosto. Verifica-se uma subida gradual da temperatura nos diferentes cenários nos horizontes temporais mais longínquos e com um aumento mais expressivo que nos cenários RCP4.5.

4.13.2.2.2 Precipitação

Para a caracterização da precipitação utilizaram-se igualmente os dados da estação climatológica de Cabril, no período de 1981-2010.

Os dados analisados são os seguintes:

- Prec [mm] Média da quantidade de Precipitação Total;
- P ≥ 1 mm [dias] Número médio de dias com Precipitação superior ou igual a 1 mm – Dias de chuva;
- P ≥ 10 mm [dias] Número médio de dias com Precipitação superior ou igual a 10 mm – Dias chuvosos;
- P ≥ 20 mm [dias] Número médio de dias com Precipitação superior ou igual a 20 mm – Dias muito chuvosos;
- P ≥ 30 mm [dias] Número médio de dias com Precipitação superior ou igual a 30 mm – Dias extremamente chuvosos;
- Maior P [mm] Maior valor da quantidade de Precipitação Diária.

As médias da quantidade de precipitação total e o maior valor da quantidade de precipitação diária para a estação em análise são apresentados na tabela e gráfico seguintes.

Tabela 4.87 – Média da quantidade de precipitação total (mm) na estação de Cabril (Fonte IPMA)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Prec [mm]	196.9	141.6	140.3	134.4	105.2	53.1	26.9	37.2	68.0	196.5	192.4	238.7	1531.4
Número de dias [dias]													
P ≥ 1 mm	12.5	9.5	9.5	11.2	10.2	5.5	3.3	3.8	5.8	11.8	12.1	12.7	107.8
P ≥ 10 mm	6.6	4.8	4.7	5.0	3.9	1.9	0.9	1.2	2.4	6.5	6.0	7.8	51.6
P ≥ 20 mm	3.4	2.4	2.0	2.0	1.2	0.6	0.2	0.6	0.8	3.6	3.3	4.3	24.3
P ≥ 30 mm	2.1	1.0	0.9	1.0	0.5	0.3	0.1	0.1	0.3	1.9	2.0	2.5	12.5
Extremos da Precipitação [mm]													
Maior P	97.3	93.0	143.1	60.4	77.5	70.7	101.4	75.9	101.3	107.2	94.6	122.1	143.1
Dia **Ano**	*05* *2011*	*23/1983* *09/1985*	*21* *2001*	*14* *2000*	*12* *1983*	*14* *2007*	*23* *2009*	*18* *2004*	*26* *1981*	*20* *2004*	*02* *2000*	*06* *2010*	*21/03/2001*

Fonte: IPMA

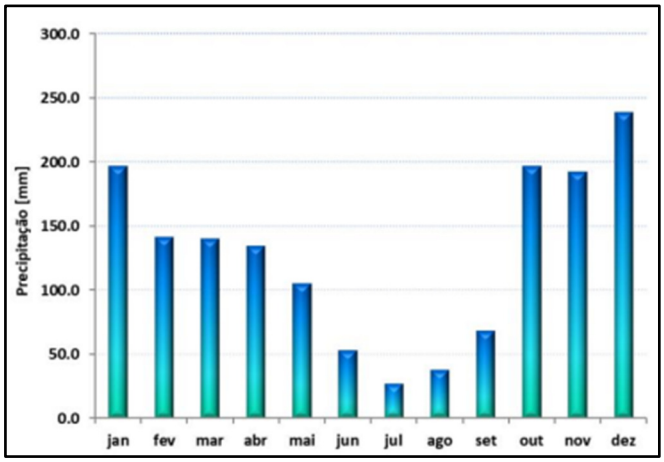


Figura 4.111 – Precipitação (mm) na estação de Cabril (Fonte: IPMA);

De acordo com a informação disponibilizada na ficha climatológica da estação em estudo, a média da quantidade de precipitação total mais baixa é registada em julho e a mais elevada em dezembro.

Para complementar a análise anterior no que se refere à precipitação média acumulada, foi consultado o Portal do Clima, para os cenários RCP4.5 e RCP8.5 do Alto Tâmega e do Ave.

Relativamente ao cenário RCP4.5 apresenta-se abaixo o gráfico com a precipitação média acumulada, tendo por base a média temporal anual da sub-região do Alto Tâmega, bem como a tabela resumo com a mesma informação sintetizada.

Tabela 4.88 – Cenários RCP4.5 para a precipitação acumulada no Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima)

Cenário	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
RCP4.5 2011-2040	91,4	81,4	71,0	52,1	33,3	11,6	**2,7**	5,9	19,1	55,1	84,3	**109,8**
RCP4.5 2041-2070	**110,1**	77,2	72,4	49,1	22,8	8,6	**3,1**	4,1	15,6	55,1	85,7	95,2
RCP4.5 2071-2100	99,9	87,4	66,8	48,8	23,1	9,5	**2,1**	4,6	14,4	53,8	86,8	**106,4**

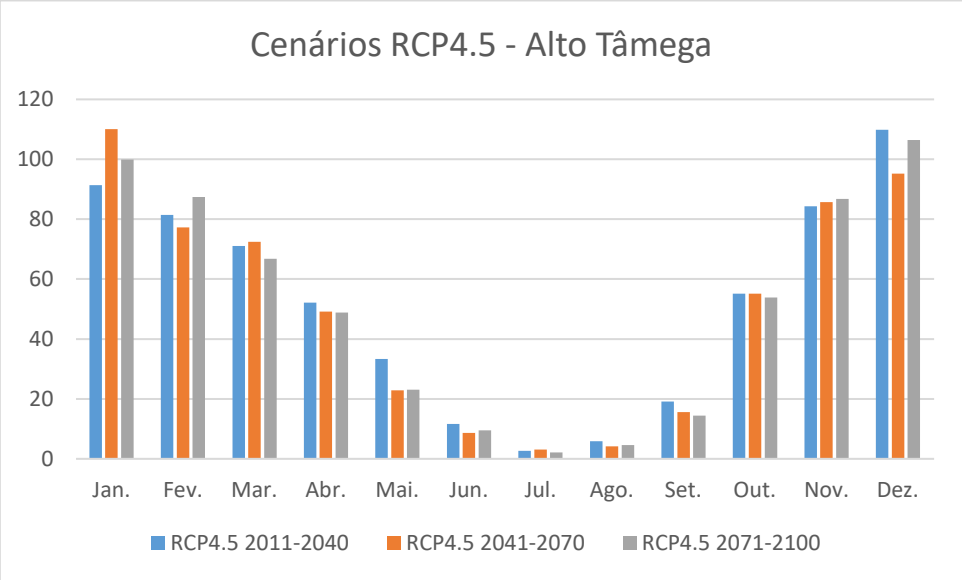


Figura 4.112 – Cenários RCP4.5 para a precipitação acumulada (mm) na sub-região do Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima)

Nos cenários RCP4.5 para 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 é possível verificar que o mês de julho é o que apresenta o menor valor de precipitação acumulado e os meses de janeiro e dezembro são os que apresentam o maior valor de precipitação acumulada. Nos diferentes cenários, é possível verificar uma tendência para os verões com um menor valor da precipitação.

Relativamente ao cenário RCP8.5 apresenta-se abaixo o gráfico com a precipitação média acumulada, tendo por base a média temporal anual da sub-região do Alto Tâmega, assim como a tabela resumo.

Tabela 4.89 – Cenários RCP8.5 para a precipitação acumulada no Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima)

Cenário	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
RCP8.5 2011-2040	100,3	72,4	67,9	53,8	26,8	9,3	**2,7**	4,2	16,3	58,5	80,1	**101,4**
RCP8.5 2041-2070	100,1	71,4	67,8	42,4	24,8	8,0	**2,5**	3,1	13,1	56,1	88,7	**100,5**
RCP8.5 2071-2100	86,2	68,6	65,9	36,9	18,2	5,3	**2,0**	4,4	13,6	42,6	78,2	**97,0**

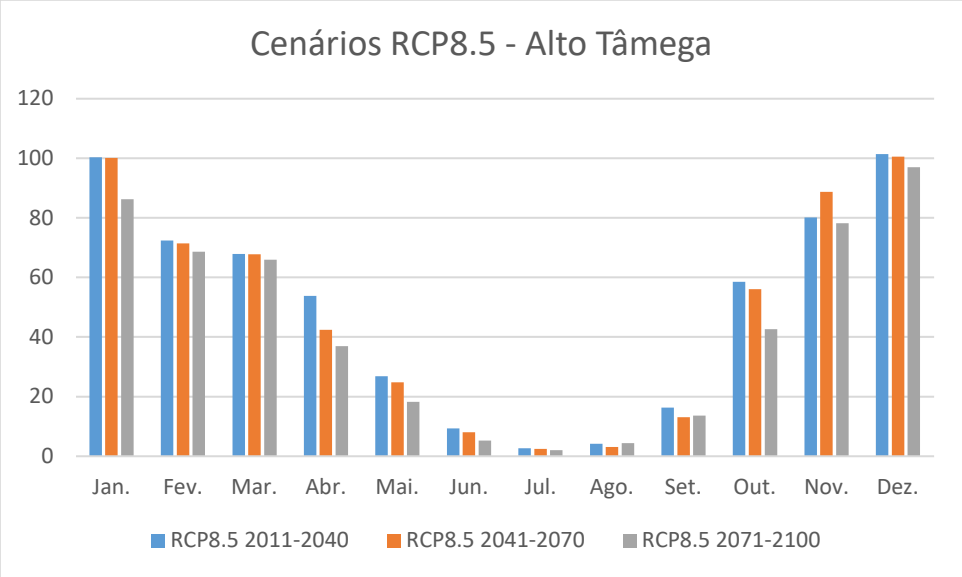


Figura 4.113 – Cenários RCP8.5 para a precipitação acumulada (mm) na sub-região do Alto Tâmega (Fonte: Portal do Clima)

Nos cenários RCP8.5 para 2011-2040, 2042-2070 e 2071-2100 é possível verificar que o mês de julho é o que apresenta o menor valor de precipitação acumulado e o mês de dezembro é o que apresenta o maior valor de precipitação acumulada. Nos diferentes cenários, é possível verificar uma tendência para os verões com um menor valor da precipitação.

Relativamente aos cenários RCP4.5 e tendo por base a média temporal anual da sub-região do Ave, apresenta-se abaixo o gráfico com a precipitação média acumulada, bem como a tabela resumo com a mesma informação sintetizada.

Tabela 4.90 – Cenários RCP4.5 para a precipitação acumulada no Ave (Fonte: Portal do Clima)

Cenários	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
RCP4.5 2011-2040	101,3	89,7	79,4	56,0	37,4	13,4	**3,0**	5,6	22,1	64,0	95,2	**125,8**
RCP4.5 2041-2070	**122,5**	84,8	79,8	53,0	25,2	9,7	**2,7**	4,9	17,1	67,8	99,6	110,7
RCP4.5 2071-2100	112,1	97,4	73,2	53,9	26,4	10,9	**2.4**	4,6	15,8	64,7	101,9	**120,4**

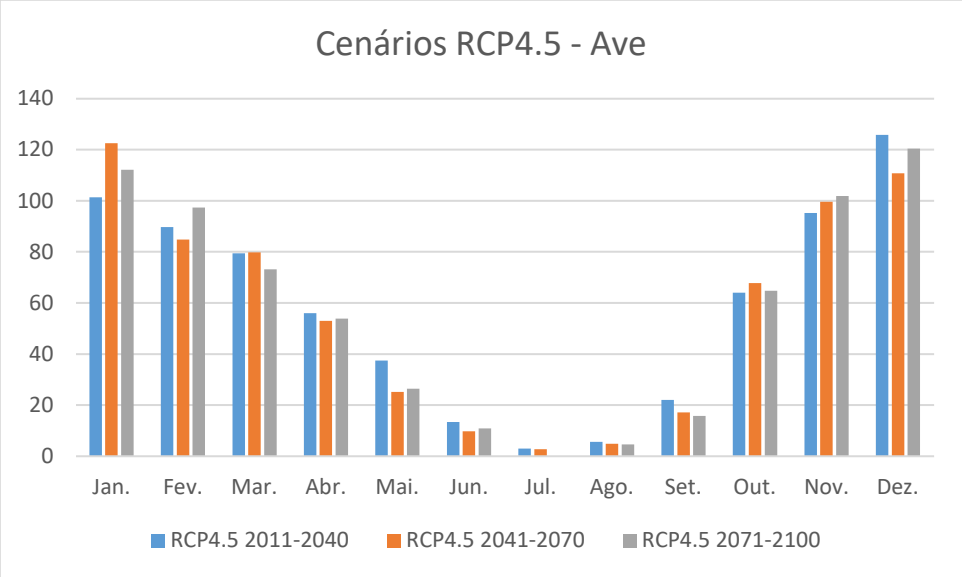


Figura 4.114 – Cenários RCP4.5 para a precipitação acumulada (mm) na sub-região do Ave (Fonte: Portal do Clima)

Nos cenários RCP4.5 para 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 é possível verificar que o mês de julho é o que apresenta o menor valor de precipitação acumulado e os meses de janeiro e dezembro são os que apresentam o maior valor de precipitação acumulada. Nos diferentes cenários, é possível verificar uma tendência para os verões com um menor valor da precipitação.

Tendo por base a média temporal anual da sub-região do Ave, e no que se refere aos cenários RCP8.5, apresenta-se abaixo o gráfico com a precipitação média acumulada, bem como a tabela resumo.

Tabela 4.91 – Cenários RCP8.5 para a precipitação acumulada no Ave (Fonte: Portal do Clima)

Cenário	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
RCP8.5 2011-2040	114,7	79,0	72,9	57,1	31,1	10,5	**2,7**	4,7	20,0	67,3	93,8	**118,8**
RCP8.5 2041-2070	114,7	81,9	75,4	45,9	28,9	9,6	**2,4**	3,2	15,7	69,8	105,3	**116,3**
RCP8.5 2071-2100	97,0	78,2	73,4	42,2	22,0	6,7	**2,0**	4,4	13,7	50,1	92,1	**109,4**

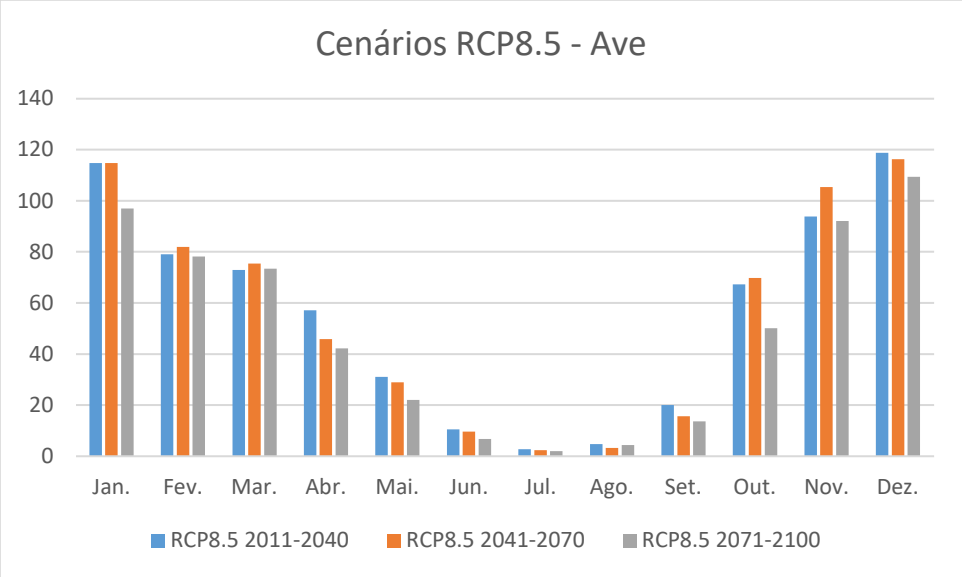


Figura 4.115 – Cenários RCP8.5 para a precipitação acumulada (mm) na sub-região do Ave (Fonte: Portal do Clima)

Nos cenários RCP8.5 para 2011-2040, 2042-2070 e 2071-2100 é possível verificar que o mês de julho é o que apresenta o menor valor de precipitação acumulado e o mês de dezembro é o que apresenta o maior valor de precipitação acumulada. Nos diferentes cenários, é possível verificar uma tendência para os verões com um menor valor da precipitação.

4.14 Qualidade do ar

4.14.1 Enquadramento local

De uma forma geral, as principais fontes de emissão de poluentes atmosféricos em Portugal correspondem às instalações industriais e ao setor dos transportes, particularmente o rodoviário.

À semelhança do panorama nacional, estima-se que as principais fontes de poluição atmosférica nas sub-regiões abrangidas pela área de estudo pelos sejam as emissões com origem nas atividades agrícolas, setores de tráfego, indústria e combustão doméstica.

A área de estudo é atravessada por diversas vias de comunicação, das quais se destacam as seguintes:

- EN103;
- EN308-4;
- ER311;
- EM520;
- CM1016;

- CM1021.

Assim sendo, as principais fontes de degradação da qualidade do ar serão constituídas por atividades de génese agrícola e pelo tráfego de veículos motorizados nas principais vias, pelo que é expectável que os principais poluentes atmosféricos existentes na área em estudo sejam, assim, os característicos das emissões automóveis, nomeadamente: dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), dióxido de azoto (NO_2) e partículas em suspensão com diâmetro inferior a 10 µm (PM_{10}).

O tráfego rodoviário é responsável pela emissão de óxidos de azoto, monóxido de carbono e partículas em suspensão, entre outros, assim como de GEE (gases com efeito de estufa), onde se destaca a emissão de dióxido de carbono.

4.14.2 Fontes de emissão ocorrentes na área de estudo e nos concelhos abrangidos pelo projeto

De acordo com o Relatório sobre emissões de poluentes atmosféricos por Concelho no ano de 2015, 2017 e 2019, este último elaborado pela APA em agosto de 2021 (e disponível no seu *site*), os concelhos atravessados pelo projeto foram responsáveis pelas seguintes emissões atmosféricas, em 2019 (dados mais recentes).

Tabela 4.92 – Emissões atmosféricas totais dos concelhos atravessados pelo projeto, em 2019 - principais poluentes (Fonte: APA, Relatório sobre emissões de poluentes atmosféricos por Concelho no ano 2015, 2017 e 2019, agosto de 2021)

Concelho	NOx (as NO2)	NMVOC	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	CO	CO2	CH4	N2O	**Emissões totais**
	kton										
Boticas	0,041	0,089	0,003	0,073	0,018	0,027	0,215	9,788	1,234	0,015	**11,502**
Montalegre	0,100	0,322	0,017	0,208	0,071	0,089	1,570	20,498	1,389	0,045	**24,308**
Vieira do Minho	0,059	0,165	0,005	0,057	0,037	0,046	0,502	16,259	0,429	0,012	**17,572**
Total	**0,200**	**0,576**	**0,024**	**0,337**	**0,126**	**0,162**	**2,287**	**46,545**	**3,053**	**0,061**	**53,382**

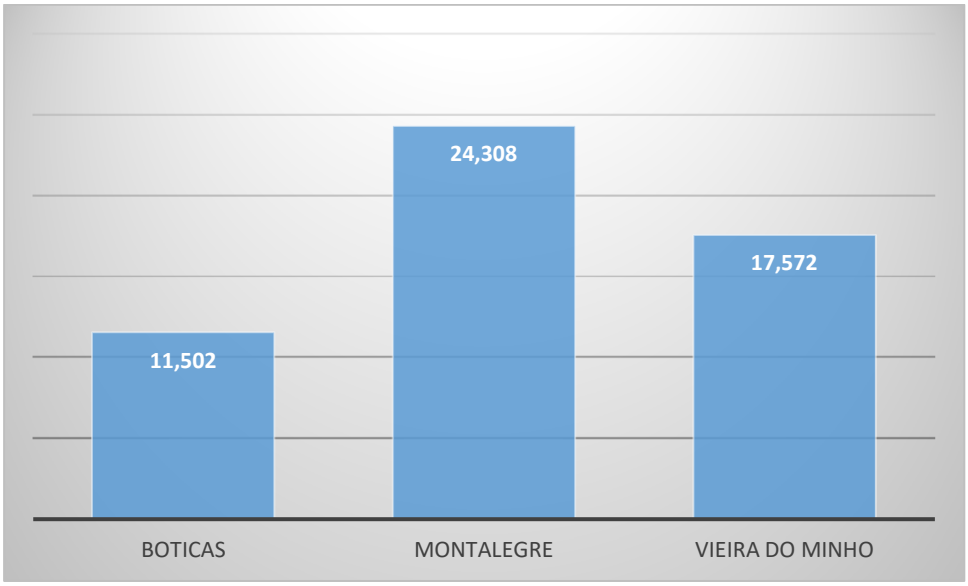


Figura 4.116 – Emissões totais (kton) nos concelhos de Boticas, Montalegre e Vieira do Minho, no ano de 2019

Pela análise da tabela e gráfico anteriores é possível verificar que as emissões totais são superiores no concelho de Montalegre, seguindo-se o concelho de Vieira do Minho. O concelho de Boticas é o que apresenta menores emissões totais em 2019.

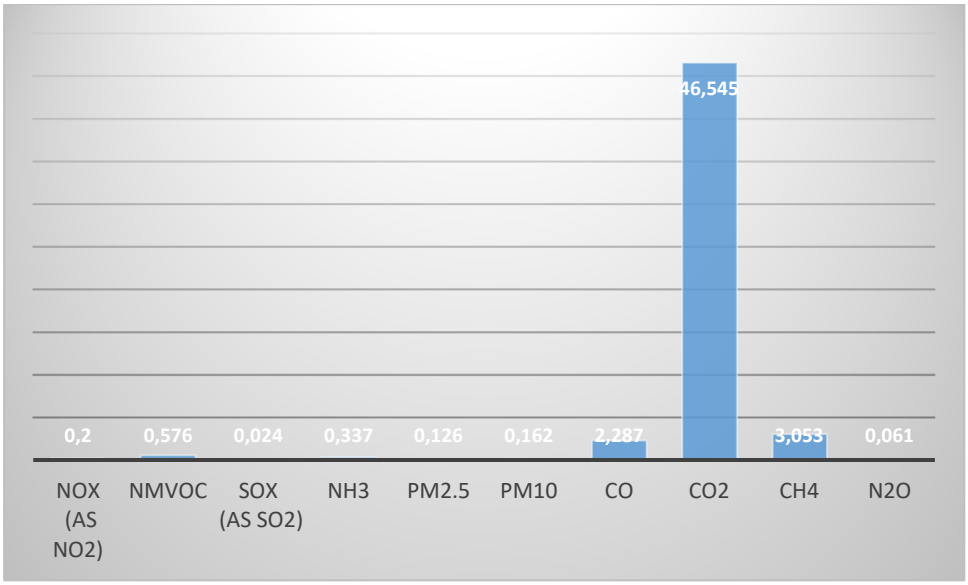


Figura 4.117 – Emissões totais (kton) por poluente em 2019, nos concelhos abrangidos pelo projeto

Como seria de esperar, o dióxido de carbono é poluente com maiores emissões, no ano em análise, seguindo-se o metano e o monóxido de carbono.

Segue-se a análise por fontes de emissão agregadas por Grupo NFR (GNFR).

Os poluentes referidos na tabela seguinte são:

- Compostos de enxofre, expressos como dióxido de enxofre (SO_2); inclui trióxido de enxofre (SO_3), ácido sulfúrico (H_2SO_4) e compostos reduzidos de enxofre tais como sulfureto de hidrogénio (H_2S), mercaptano e dimetil sulfureto;
- Óxidos de azoto, expressos como dióxido de azoto (NO_2);
- Amoníaco (NH_3);
- Compostos orgânicos voláteis não-metânicos (COVNM), ou seja, todos os compostos orgânicos de origem antropogénica, com exceção do metano, que podem originar oxidantes fotoquímicos após reação com óxidos de azoto (NO_2) na presença de radiação solar;
- Monóxido de carbono (CO);
- Partículas de diâmetro inferior a 2.5 µm (PM2.5);
- Partículas de diâmetro inferior a 10 µm (PM10);
- Metano (CH_4)
- Óxido nitroso (N_2O);
- Dióxido de carbono (CO_2);

Os resultados do exercício de espacialização são apresentados a nível das categorias agregadas Grupo NFR (GNFR) conforme descrito na tabela abaixo.

Tabela 4.93 – Categorias de fonte de emissão (Fonte: Relatório das emissões de poluentes atmosféricos por concelho, agosto 2021)

Grupo NFR	Categoria de fonte de emissão (códigos)
A_PublicPower	Produção de energia eléctrica e calor (1A1a); inclui incineração municipal de resíduos e combustão biogás com aproveitamento energético
B_Industry	Refinação de Petróleo (1A1b), Combustão Indústria Transf. (1A2a, 1A2c, 1A2d, 1A2e, 1A2f, 1A2gviii), Produção Industrial: Cimento (2A1), Cal (2A2), Vidro (2A3), Ácido Nítrico (2B2), Outra Indústria Química (2B10a), Ferro e Aço (Siderurgias) (2C1), Aplicações de Revestimento (2D3d), Gases Fluorados (2F), Pasta e Papel (2H1), Alimentar e de Bebidas (2H2), Processamento de Madeira (2I), Outra Produção (2L)
C_OtherStationaryComb	Combustão: Serviços (1A4ai), Doméstica (1A4bi), Agricultura e Pescas (1A4ci)
D_Fugitive	Emissões Fugitivas (1B2)
E_Solvents	Uso de Produtos: uso doméstico de solventes (2D3a), Asfaltamento de estradas (2D3b), Aplicações de Revestimento (2D3d), Desengorduramento (2D3e), Limpeza a seco (2D3f), Produtos Químicos (2D3g), Impressão (2D3h), Outros usos de solventes (2D3i), Outros usos de produtos (2G)
F_RoadTransport	Transportes Rodoviários (1A3b)
G_Shipping	Navegação Nacional (1A3dii)
H_Aviation	Aviação internacional e doméstica LTO/civil (1A3ai(i), 1A3aii(i))
I_Offroad	Transporte Ferroviário (1A3c), Combustão Agricultura e Pescas (1A4cii, 1A4ciii), Aviação militar (1A5b)

Grupo NFR	Categoria de fonte de emissão (códigos)
J_Waste	Deposição de resíduos no solo e queima biogás sem aprov. energético (5A), Compostagem e Digestão Anaeróbia (5B), Incineração de Resíduos sem aproveitamento energético (5C), Gestão de Águas Residuais (5D), Outros: incêndios áreas urbanas (5E)
K_AgriLivestock	Fermentação Entérica (3A), Gestão de Efluentes pecuários (3B)
L_AgriOther	Cultivo do arroz (3C) Produção de culturas e solos agrícolas (3 D), Queima de resíduos agrícolas no campo (3F), Aplicação Correctivos calcários (3G), de Ureia (3H) e de Outros fertilizantes contendo carbonatos (3I)
N_Natural	Incêndios florestais (11B)

Nas tabelas seguintes apresentam-se as fontes de emissão de poluentes nos concelhos de Boticas, Montalegre e Vieira do Minho em 2019 (últimos dados disponíveis). A principal fonte de emissão encontra-se destacada a sombreado amarelo

Tabela 4.94 – Principais fontes de emissão no concelho de Boticas em 2019 (Fonte: Relatório das emissões de poluentes atmosféricos por concelho, agosto 2021)

	NOx (as NO2)	NMVOC	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	CO	CO2	CH4	N2O
GNFR	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton
A_PublicPower	0,005	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000
B_Industry	0,002	0,011	0,001	0,000	0,001	0,006	0,001	0,750	0,000	0,000
C_OtherStationaryComb	0,005	0,007	0,001	0,001	0,009	0,009	0,051	3,464	0,004	0,000
D_Fugitive	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E_Solvents	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,101	0,000	0,000
F_RoadTransport	0,015	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,010	4,312	0,000	0,000
G_Shipping	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H_Aviation	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
I_Offroad	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,497	0,000	0,000
J_Waste	0,000	0,010	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,871	0,000
K_AgriLivestock	0,001	0,004	0,000	0,017	0,000	0,001	0,000	0,000	0,347	0,001
L_AgriOther	0,007	0,012	0,000	0,048	0,003	0,005	0,048	0,097	0,001	0,014
M_Other	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N_Natural	0,003	0,015	0,001	0,001	0,003	0,004	0,100	0,568	0,011	0,000
Total	**0,041**	**0,089**	**0,003**	**0,073**	**0,018**	**0,027**	**0,215**	**9,788**	**1,234**	**0,015**

Tabela 4.95 – Principais fontes de emissão no concelho de Montalegre em 2019 (Fonte: Relatório das emissões de poluentes atmosféricos por concelho, agosto 2021)

	NOx (as NO2)	NMVOC	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	CO	CO2	CH4	N2O
GNFR	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton
A_PublicPower	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
B_Industry	0,001	0,017	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,299	0,000	0,000
C_OtherStationaryComb	0,009	0,013	0,001	0,002	0,016	0,017	0,090	4,246	0,008	0,000
D_Fugitive	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E_Solvents	0,000	0,044	0,000	0,000	0,001	0,002	0,001	0,184	0,000	0,000
F_RoadTransport	0,028	0,005	0,000	0,001	0,002	0,003	0,019	7,902	0,000	0,000
G_Shipping	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H_Aviation	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
I_Offroad	0,006	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001	0,006	1,310	0,000	0,001
J_Waste	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,126	0,001
K_AgriLivestock	0,002	0,009	0,000	0,045	0,000	0,001	0,000	0,000	1,101	0,001
L_AgriOther	0,017	0,029	0,001	0,142	0,007	0,011	0,113	0,227	0,001	0,040
M_Other	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N_Natural	0,038	0,201	0,015	0,017	0,043	0,053	1,342	6,331	0,153	0,002
Total	**0,100**	**0,322**	**0,017**	**0,208**	**0,071**	**0,089**	**1,570**	**20,498**	**1,389**	**0,045**

Tabela 4.96 – Principais fontes de emissão no concelho de Vieira do Minho em 2019 (Fonte: Relatório das emissões de poluentes atmosféricos por concelho, agosto 2021)

	NOx (as NO2)	NMVOC	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	CO	CO2	CH4	N2O
GNFR	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton	kton
A_PublicPower	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
B_Industry	0,001	0,023	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,242	0,000	0,000
C_OtherStationaryComb	0,005	0,016	0,001	0,002	0,021	0,021	0,116	2,734	0,010	0,000
D_Fugitive	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E_Solvents	0,000	0,058	0,000	0,000	0,001	0,005	0,001	0,245	0,000	0,000
F_RoadTransport	0,039	0,009	0,000	0,001	0,003	0,003	0,035	11,043	0,000	0,000
G_Shipping	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H_Aviation	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
I_Offroad	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,123	0,000	0,000
J_Waste	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,117	0,001
K_AgriLivestock	0,000	0,003	0,000	0,013	0,000	0,001	0,000	0,000	0,265	0,000
L_AgriOther	0,004	0,006	0,000	0,036	0,001	0,002	0,024	0,049	0,000	0,009
M_Other	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N_Natural	0,009	0,049	0,004	0,004	0,010	0,013	0,325	1,824	0,037	0,001
Total	**0,059**	**0,165**	**0,005**	**0,057**	**0,037**	**0,046**	**0,502**	**16,259**	**0,429**	**0,012**

Tabela 4.97 – Principais fontes de emissão nos concelhos de Boticas, Montalegre e Vieira do Minho em 2019 – síntese

Concelho	NOx (as NO2)	NMVOC	SOx (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	CO	CO2	CH4	N2O	Principal
	GNFR										
Boticas	F	E	B, C e N	L	C	C	N	F	J	L	**C**
Montalegre	N	N	N	L	N	N	N	F	K	L	**N**
Vieira do Minhoi	F	E	N	L	C	C	N	F	K	L	**C, F, N e L**
Principal	**F**	**E**	**N**	**L**	**C**	**C**	**N**	**F**	**K**	**L**	**C e N** / **C, F, N e L**

Com base na tabela anterior verifica-se que, em termos qualitativos, quando se efetua a análise por concelho, existe uma grande variabilidade de fontes de emissões de gases poluentes, mas destacam-se as seguintes no ano de 2019:

- Boticas: destacam-se as emissões com origem no grupo C (combustão);
- Montalegre: destacam-se as emissões com origem no grupo N (natural);
- Vieira do Minho: destacam-se as emissões com origem nos grupos C, F, N e L (combustão, transportes, natural e agrícolas);

Também com base na tabela anterior, verifica-se que, em termos qualitativos, quando se efetua a análise por poluente, existe grande variabilidade de fontes de emissão, mas destacam-se as seguintes:

- NOx (as NO2): nos concelhos atravessados pelo projeto as emissões provenientes do grupo F (transportes) são predominantes;
- NMVOC: nos concelhos atravessados pelo projeto as emissões provenientes do grupo E (solventes) são predominantes;
- SOx (as SO_2): nos concelhos atravessados pelo projeto as emissões provenientes do grupo N (natural) são predominantes;
- NH_3: nos concelhos atravessados pelo projeto as emissões provenientes do grupo L (outras fontes agrícolas) são predominantes;
- $PM_{2.5}$: nos concelhos atravessados pelo projeto as emissões provenientes do grupo C (combustão) são predominantes;
- PM_{10}: nos concelhos atravessados pelo projeto as emissões provenientes do grupo C (combustão) são predominantes;
- CO: nos concelhos atravessados pelo projeto as emissões provenientes do grupo N (fontes naturais) são predominantes;
- CO_2: nos concelhos atravessados pelo projeto as emissões provenientes do grupo F (transportes) são predominantes;
- CH_4: nos concelhos atravessados pelo projeto as emissões provenientes do grupo K (agricultura) são predominantes;
- NO_2: nos concelhos atravessados pelo projeto as emissões provenientes do grupo L (outras atividades agrícolas) são predominantes;

Com base nos dados analisados anteriormente, pode-se concluir que, no que se refere às principais fontes de emissão de poluentes, destacam-se as emissões do grupo C e do grupo N.

As atividades agrícolas são responsáveis pela emissão de compostos orgânicos voláteis não metânicos, de amoníaco, de partículas em suspensão, de monóxido de carbono e óxido nitroso.

O principal poluente emitido na área de estudo é o dióxido de carbono, cuja maior contribuição faz-se sentir no grupo F e que apresenta maiores emissões no ano de 2019.

4.14.3 Caracterização da qualidade do ar na envolvente da área de estudo

Para a caracterização da qualidade do ar na área onde se desenvolve o projeto consultaram-se os dados de monitorização da Rede de Qualidade do Ar da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

O Decreto-lei 102/2010, de 23 de setembro (com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março e pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio), estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro, definindo as linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar.

Por definição legal, uma zona corresponde a uma área geográfica de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional e aglomeração é uma zona caracterizada por um número de habitantes superior a 250 000 ou em que a população seja igual ou fique aquém de tal número de habitantes, desde que não inferior a 50 000, sendo a densidade populacional superior a 500 hab/km^2.

A área onde se desenvolve o projeto abrange a zona do Norte Interior.

Não existindo qualquer estação de monitorização no interior da área de estudo, optou-se pela análise dos dados obtidos pela estação do Douro Norte, que se considera a mais próxima e representativa da área onde se implanta o projeto.

As estações podem ser classificadas em três tipos, consoante o ambiente em que se inserem, e em três tipos consoante a influência que sofrem:

Ambiente:

- Urbana (localizada em ambiente urbano - cidades);
- Suburbana (localizada na periferia das cidades);
- Rural (localizada em ambiente rural).

Influência:

- Tráfego (monitorizam a qualidade do ar resultante das emissões diretas do tráfego automóvel);
- Industrial (monitorizam a qualidade do ar resultante das emissões diretas da indústria);
- Fundo (não monitorizam a qualidade do ar resultante das emissões diretas de nenhuma fonte em particular; representam a poluição a que qualquer cidadão, mesmo que viva longe de fontes de emissão, está sujeita).

Considera-se que as áreas em estudo e imediações possuem sobretudo um ambiente rural.

As áreas em estudo possuem uma influência de fundo.

Na tabela seguinte apresenta-se as principais características da estação de monitorização da qualidade do ar analisada.

Tabela 4.98 – Principais características da Estação de Monitorização de Qualidade do Ar estudada (Fonte: Rede de Qualidade do Ar da Agência Portuguesa do Ambiente, https://qualar.apambiente.pt/)

Código da Estação	1048
Nome	Douro Norte
Concelho	Vila Real
Freguesia	Lamas de Olo
Tipo de Estação (Influência)	Fundo
Tipo de Área (ambiente)	Rural
Longitude	-7.790824
Latitude	41.371307
Altitude (m)	1086
Data de Início	2004-02-03
Zona	Norte Interior

Na figura seguinte representa-se a localização das estações de monitorização da qualidade do ar face ao projeto.

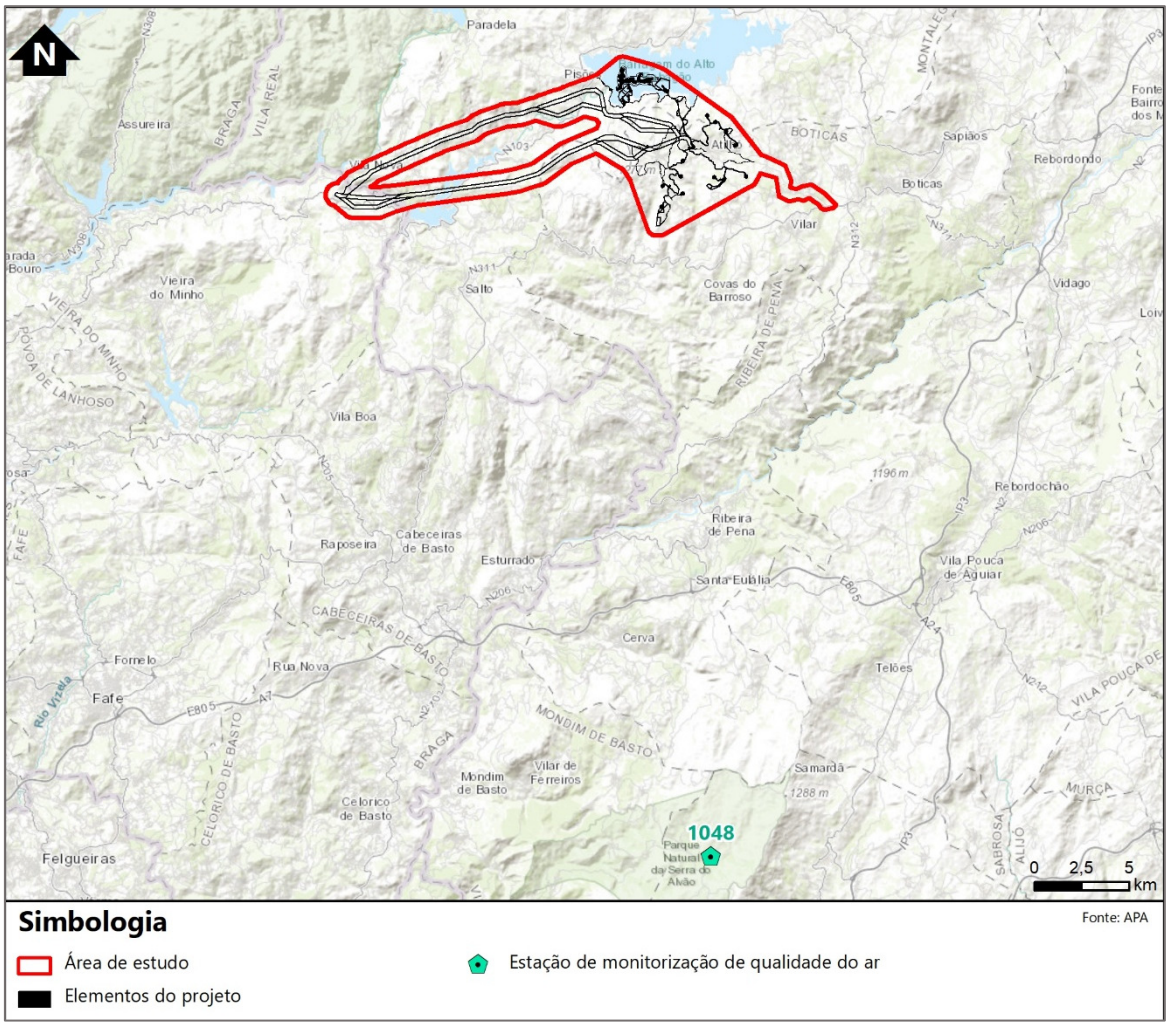


Figura 4.118 – Localização da estação de monitorização da qualidade do ar (Fonte: https://qualar.apambiente.pt/)

De acordo com a monitorização disponibilizada, foram analisados dados relativos aos poluentes:

- Ozono (O_3);
- Dióxido de Azoto (NO_2);
- Dióxido de Enxofre (SO_2);
- Partículas <10 µm (PM_{10});
- Partículas < 2.5 µm ($PM_{2.5}$).

Os dados obtidos em cada estação de monitorização são disponibilizados na base de dados nacional sobre qualidade do ar - QualAr - sob a forma de concentrações médias horárias e de um índice de qualidade do ar para as diversas zonas, sendo esta informação atualizada várias vezes ao dia.

Da consulta da base de dados QualAr, obtém-se a informação apresentada nas tabelas seguintes para a estação analisada, relativa à Proteção da Saúde Humana - Decreto-Lei n.º 102/2010 (e modificações subsequentes), para os anos de 2021 e 2022 (últimos dados disponíveis).

Tabela 4.99 – Concentrações registadas para os poluentes monitorizados na Estação de Monitorização de Qualidade do Ar analisada (Fonte: Rede de Qualidade do Ar)

Poluente	Parâmetro de avaliação	Douro Norte		Observações
		2021	2022	
Ozono (O_3)	Eficiência Horária (%)	66	67	Valor alvo = 120 µg/m³ a não exceder mais de 25 dias por ano, em média, por ano civil, num período de 3 anos; Objetivo de Longo Prazo (OLP) = 120 µg/m³
	Média Anual (horária) (µg/m³)	45	82	
	Excedências horárias Limiar Infor. (180 µg/m³) (Nº)	**0**	**9**	
	Excedências horárias Limiar Alerta (240 µg/m³) (Nº)	**0**	**1**	
	Eficiência máx. diário médias 8h (%)	67	67	
	26º máximo diário (8h) (µg/m³)	68	132	
	Excedências ao OLP (120 µg/m³) (µg/m³)	**0**	**47**	
	N.º máx. diários (8h) > VA (média 3 anos) (µg/m³)	0	25	
Dióxido de azoto (NO_2)	Eficiência Horária (%)	0	69	VL diário - Valor limite: 200 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes por ano civil; VL anual - Valor limite: 40 µg/m³
	Excedências ao VL horário (Nº)	**0**	**0**	
	19º máximo horário (ug/m³)	0	23	
	Média anual (VL=40 µg/m³) (ug/m³)	**0**	**2**	
	Excedências LA 400 µg/m³ (Nº)	**0**	**0**	
Dióxido de Enxofre (SO_2)	Eficiência horária (%)	-	-	VL horário - Valor limite: 350 µg/m³, a não exceder mais de 24 vezes por ano civil; VL diário - Valor limite: 125 µg/m³, a não exceder mais de 3 vezes por ano civil; LA - Limiar de alerta: 500 µg/m³, n.º de períodos de 3 horas consecutivas > LA
	Média Anual (horária) (µg/m3)	-	-	
	Excedências ao VL horário (350 ug/m3) (µg/m3)	**-**	**-**	
	25º Máximo horário (µg/m3)	-	-	
	Eficiência diária (%)	-	-	
	Média Anual (horária) (µg/m3)	-	-	
	Excedências ao VL diário (125 ug/m3) (Nº)	**-**	**-**	
	4º Máximo diário (ug/m3)	-	-	
	Eficiência Inverno (%)	-	-	
	Média Inverno (µg/m3)	-	-	
Partículas (PM10)	Eficiência Horária (%)	46	12	VL diário - Valor limite: 50 µg/m3, a não exceder mais de 35 vezes por ano civil; VL anual - Valor limite: 40 µg/m³
	Média Anual (Horária) (ug/m³)	13	24	
	Eficiência diária (%)	46	10	
	Média anual (diária) (ug/m³)	**13**	**27**	
	Excedências ao VL diário (50 ug/m³) (Nº)	**4**	**5**	
	36ª Máximo diário (µg/m³)	15	0	
Partículas (PM 2,5)	Eficiência Horária (%)	0	57	Valor alvo: 25 µg/m³;
	Média Anual (horária) (ug/m³)	**0**	**6**	

Poluente	Parâmetro de avaliação	Douro Norte		Observações
		2021	2022	
	Eficiência diária (%)	0	56	Valor limite: 25 µg/m^3
	Média anual (diária) (ug/m^3)	**0**	**6**	

Tabela 4.100 – Resumo do cumprimento dos valores legais (Fonte: Rede de Qualidade do Ar)

Poluente	Parâmetro de avaliação	Chamusca		Valor legal
		2021	2022	
O_3	Nº de excedências ao limiar de informação à população (180 µg/m^3)	0	9	---
	Nº de excedências ao limiar de alerta à população (240 µg/m^3)	0	1	---
	Nº de excedências (base octo-horária) ao valor alvo de proteção à saúde humana (120 µg/m^3)	0	47	25
NO_2	Nº de excedências (horas) ao valor limite de proteção da saúde humana (Base horária) (200 µg/m^3)	0	0	18
	Proteção da saúde humana (Base anual) (µg/m^3)	0	2	40
	Nº de excedências ao limiar de alerta (medido em 3 horas consecutivas) (400 µg/m^3)	0	0	---
SO_2	Nº de excedências (medido em 3 horas) ao limiar de alerta à população (500 µg/m^3)	-	-	---
	Nº de excedências (horas) ao valor limite de proteção da saúde humana (350 µg/m^3)	-	-	24
	Nº de excedências (dias) à proteção da saúde humana (base diária) (125 µg/m^3)	-	-	3
PM_{10}	Proteção da saúde humana (Base Anual) (µg/m^3)	13	27	40
	N.º de excedências (dias) ao valor limite de proteção da saúde humana (Base diária) (50 µg/m^3)	4	5	35
$PM_{2,5}$	Média anual (base horária ou diária) (µg/m^3)	0	6	25

Sobre os resultados obtidos em 2021 e 2022, tem-se a referir o seguinte:

- Para o poluente **O_3**: não se registaram excedências ao limiar de informação à população (180 µg/m^3) em 2021, mas registam-se 9 excedências em 2022; não se registaram excedências ao limiar de alerta à população (240 µg/m^3) em 2021, mas regista-se uma excedência em 2022; não se registaram excedências (base octo-horária) ao valor alvo de proteção à saúde humana (120 µg/m^3) em 2021, mas registam-se 47 excedências em 2022, excedendo o valor legal permitido (25 excedências).
- Em relação ao poluente **NO_2**: não se registam excedências (horas) ao valor limite de proteção

da saúde humana (Base horária) (200 µg/m^3) em 2021 nem em 2022; não se registaram excedências ao limiar de alerta (medido em 3 horas consecutivas) (400 µg/m^3) em 2021 e 2022; o valor de proteção da saúde humana (Base anual) (µg/m^3) tanto em 2021, como em 2022 não foi ultrapassado.

- No que se refere ao poluente **SO_2**: não se registaram valores para este poluente.
- Relativamente à concentração de partículas com diâmetro inferior a 10 µm (**PM_{10}**): não foi ultrapassado o valor de proteção da saúde humana (Base Anual) (µg/m^3) em 2021 e em 2022; ocorreram 4 excedências ao valor limite de proteção da saúde humana (Base diária) (50 µg/m^3) em 2021 e 5 em 2022.
- Para o parâmetro **$PM_{2.5}$**: não se registaram incumprimentos para a média anual (base horária ou diária) (µg/m^3).

Em conclusão, tendo em conta os dados registados em 2021 e 2022, de um modo geral, verifica-se que a área do projeto está inserida numa zona sem problemas graves de poluição atmosférica, tendo sido cumpridos os valores legais estipulados para os poluentes monitorizados, com exceção para n.º de excedências (base octo-horária) ao valor alvo de proteção à saúde humana (120 µg/m^3), sendo ultrapassado o valor legar de 25 excedências em 2022. Este valor poderá estar relacionado com as elevadas temperaturas que se fazem sentir na região no pico do verão.

Para concluir a análise da qualidade do ar, apresenta-se o índice da qualidade do ar na zona do Oeste, Vale do Tejo e Península de Setúbal nos anos de 2021, 2022, 2023 e 2024 (até ao dia 21 de junho de 2024).

Tabela 4.101 – Índice de qualidade do ar em 2021, 2022, 2023 e 2024 – zona do Oeste, Vale do Tejo e Península de Setúbal (Fonte: https://qualar.apambiente.pt/)

Ano	Índice de qualidade do ar (n.º de dias)					N.º total de dias com dados
	Muito bom	Bom	Médio	Fraco	Mau	
2021	213	98	23	5	0	**339**
2022	137	130	88	7	3	**365**
2023	80	121	102	1	0	**304**
2024	51	103	71	1	2	**228**
Total	**481**	**452**	**284**	**14**	**5**	**1236**

De seguida, apresenta-se o gráfico do índice da qualidade do ar da zona do Interior Norte em 2021, 2022, 2023 e 2024 (até final de setembro).

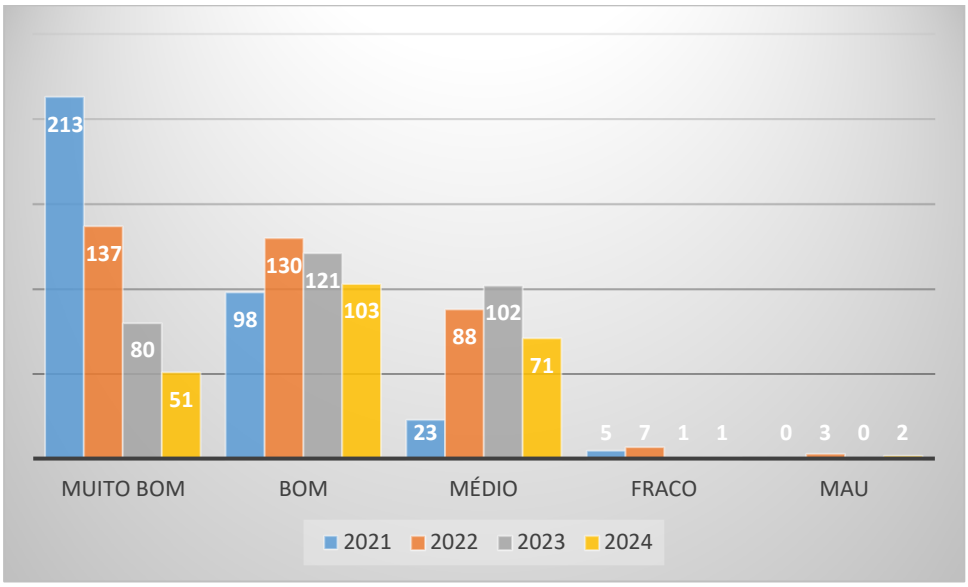


Figura 4.119 – Índice de qualidade do ar na zona do Interior Norte por ano (Fonte: https://qualar.apambiente.pt/)

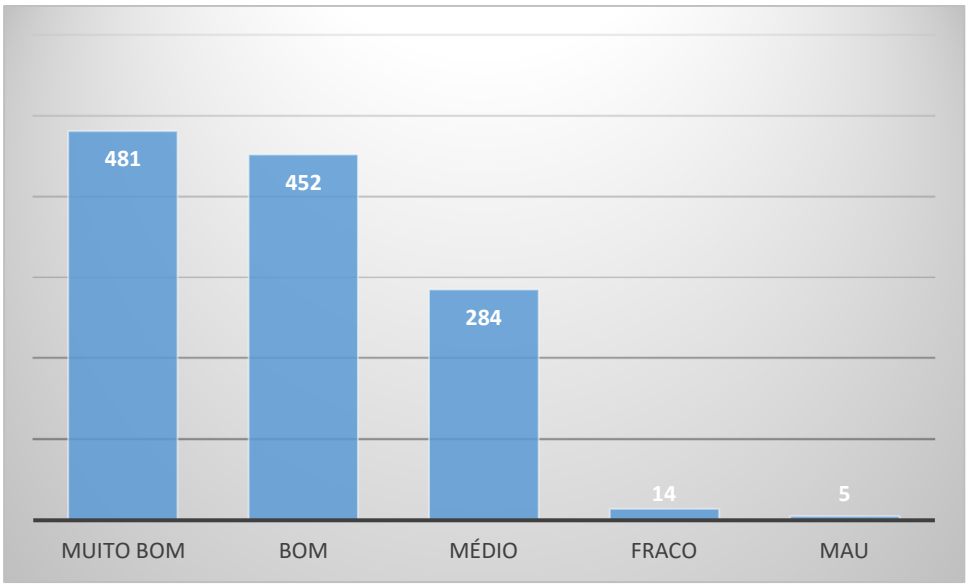


Figura 4.120 – Índice de qualidade do ar na zona do Interior Norte no somatório dos anos em análise (Fonte: https://qualar.apambiente.pt/)

Tendo em consideração os últimos 4 anos em análise (pese embora o ano 2024 ainda esteja a decorrer), no total de 1236 dias, a qualidade do ar foi muito bom em 481 dias, bom em 452 dias, médio em 284 dias, fraco em 14 dias e mau em 5 dias.

4.15 Recursos hídricos superficiais

4.15.1 Enquadramento hidrográfico

Para a implementação de uma política de planeamento dos recursos hídricos foram desenvolvidos os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), considerados como instrumentos principais da implementação da Diretiva – Quadro da Água, onde são definidas linhas estratégicas de gestão que conduzirão a efeitos diretos sobre as atividades e usos da água nas respetivas regiões.

Considerando o enquadramento geográfico do projeto em estudo, em termos de gestão dos recursos hídricos, a entidade responsável é a APA (Agência Portuguesa do Ambiente – Serviços Descentralizados para assuntos das Regiões Hidrográficas do Norte).

Em termos de sistema hidrográfico, o projeto em estudo desenvolve-se nas seguintes Regiões Hidrográficas (RH):

- **RH2 Cávado, Ave e Leça** – Integra as bacias hidrográficas dos rios Cávado, Ave e Leça e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho;
- **RH3 Douro** – Integra a bacia hidrográfica do rio Douro e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

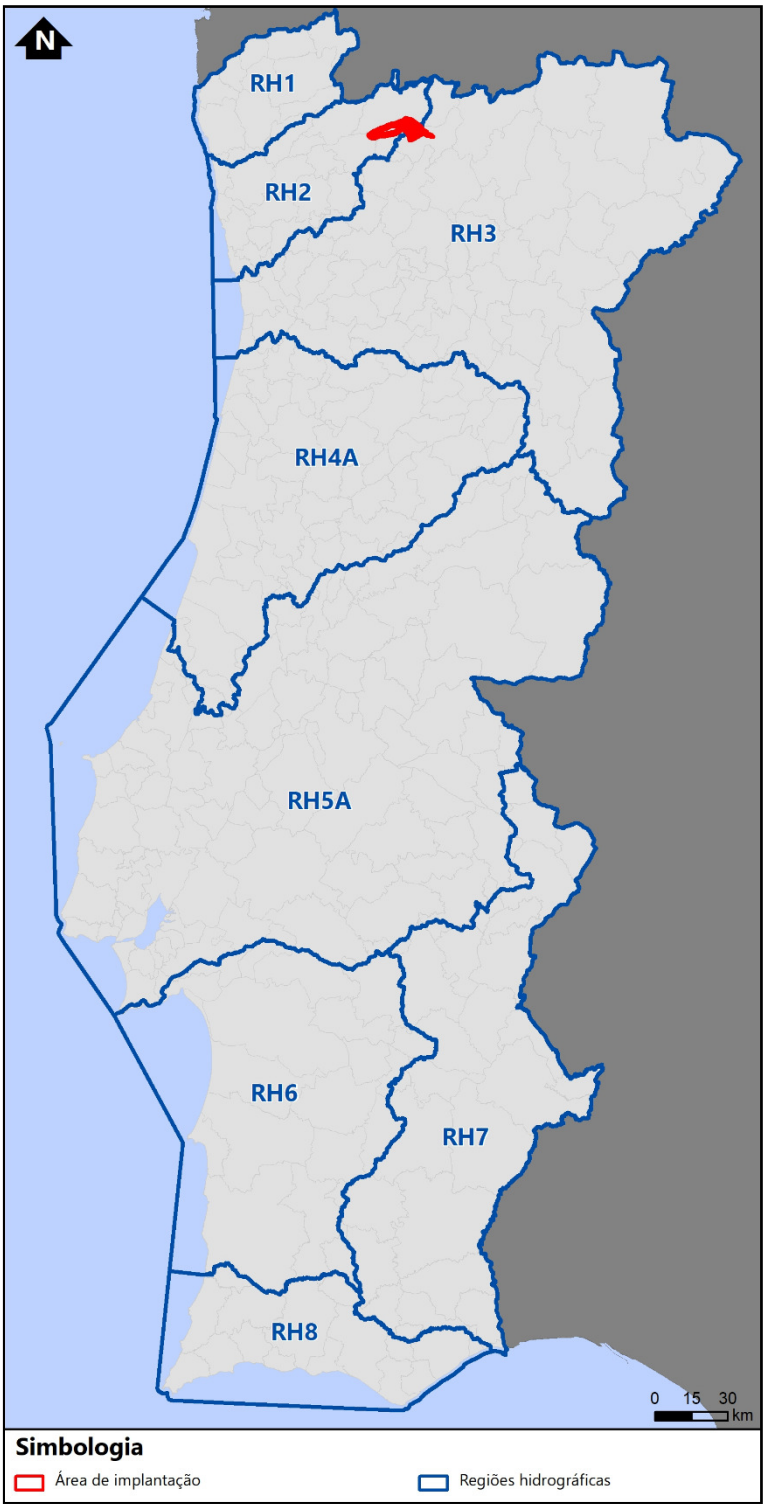


Figura 4.121 – Enquadramento da área de estudo nas Regiões Hidrográficas

Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2)

Na Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2), o projeto em estudo insere-se nas sub-bacias hidrográficas do Cávado e do Rabagão.

A sub-bacia do Cávado é constituída por 39 massas de águas e abrange 9 concelhos: Amares, Barcelos, Braga, Esposende, **Montalegre**, Póvoa do Lanhoso, Terras de Bouro, **Vieira do Minho** e Vila Verde.

A sub-bacia do Rabagão é constituída por 6 massas de águas e abrange 2 concelhos: Amares, Barcelos, **Boticas** e **Montalegre**.

De acordo com o Relatório de Base (Parte 2) do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (2º ciclo de planeamento), *"o rio Cávado nasce na Serra do Larouco a uma altitude de cerca de 1 520 metros, percorrendo aproximadamente 129 km na direção geral Este – Oeste até à foz, em Esposende.*

A área abrangida pela bacia hidrográfica do rio Cávado é de 1 699 km^2, dos quais cerca de 256 km^2 e 248 km^2 correspondem, respetivamente às sub-bacias dos afluentes mais importantes: na margem direita, o rio Homem, com um comprimento de 45 km, que nasce na Serra do Gerês e drena uma área de 256 km^2; na margem esquerda, o rio Rabagão, com um comprimento de 37 km, que nasce entre as serras do Barroso e Larouco e drena uma área de 248 km^2. Incluem-se naquela área as superfícies das bacias das ribeiras costeiras a Norte (20 km^2) e a Sul (50 km^2), bem como a região de Tourém com cerca de 15 km^2" (APA ARH-Norte, PGRH-RH2, 2º ciclo de planeamento, maio 2016).

Região Hidrográfica do Douro (RH3)

Na Região Hidrográfica do Douro (RH3), o projeto em estudo insere-se na sub-bacia hidrográfica do Tâmega.

A sub-bacia do Tâmega tem 3 309 km^2 de área, dos quais 660 km^2 em território espanhol, é constituída por 54 massas de água e abrange, em território nacional, 14 concelhos: Amarante, **Boticas**, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Chaves, Fafe, Felgueiras, Marco de Canaveses, Mondim de Basto, **Montalegre**, Penafiel, Ribeira de Pena, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real.

De acordo com o Relatório de Base (Parte 2) do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (1º ciclo de planeamento), "*o rio Tâmega é um rio internacional que nasce na província de Ourense em Espanha e entra em Portugal pelo concelho de Chaves. Após um percurso de aproximadamente 150 km desagua no rio Douro em Entre-os-rios, concelho de Penafiel*".

Na figura seguinte, representa-se o enquadramento da área de estudo nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega. Refira-se que à data de realização do presente estudo, a informação geográfica em formato editável relativa à sub-bacia do Rabagão, para o 3º ciclo de planeamento, embora consultável, ainda não estava disponível no geoportal do SNIAmb.

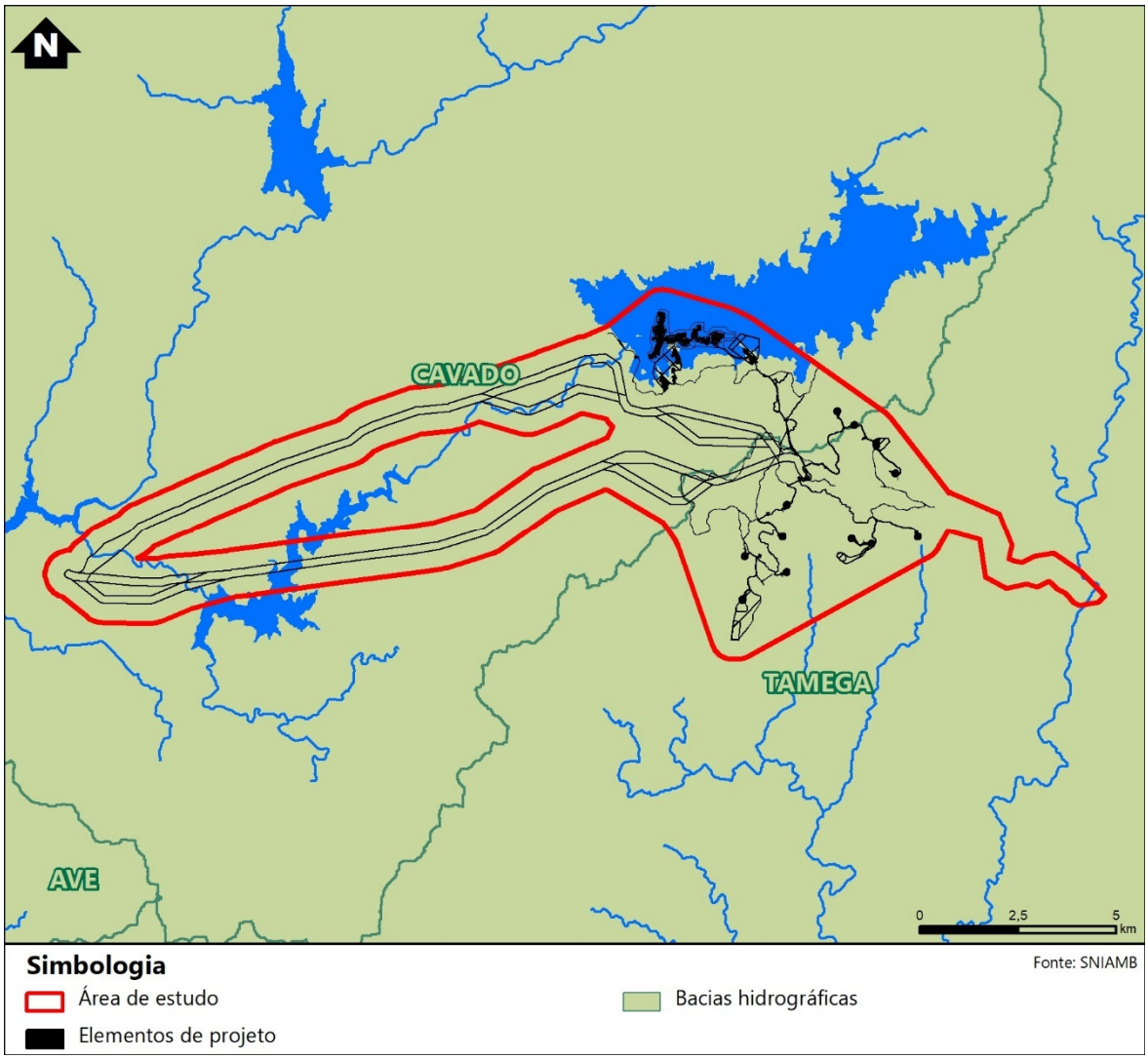


Figura 4.122 – Enquadramento da área de estudo nas sub-bacias hidrográficas da RH2 e RH3

4.15.2 Identificação e caracterização das massas de água

Tendo por base a consulta dos elementos que compõem os PGRH – RH2 e RH3, 2º ciclo de planeamento (2016 – 2021) e 3º ciclo de planeamento (2022 – 2027), complementado pela consulta da página da APA – SNIAmb (Sistema Nacional de Informação de Ambiente) e pela informação das Cartas Militares escala 1:25 000, Folhas n.ºs 31, 32, 33, 44, 45, 46, 58, 59 e 60 do IGEOE – Instituto Geográfico do Exército, procede-se de seguida à identificação das linhas de água e caraterização das massas de água existentes na área de estudo. Nos **Desenhos 3 e 3A**, estão representadas as principais linhas de água existentes na área de estudo (cartografadas com base na Carta Militar).

Da sua análise, constata-se que a área de estudo interceta as bacias do Rio Cávado e Rio Tâmega, incluindo os respetivos afluentes. As linhas de água de maior caudal e destaque na área de estudo correspondem assim, ao rio Cávado e, na sua bacia, ao rio Rabagão e ao rio de Covelas, assim como ao rio Tâmega e, na sua bacia, ao rio Beça, ao rio Covas, e à Corga da Ribeira/Urzimeira. Na figura seguinte estão representadas as principais linhas de água intercetadas pelo projeto.

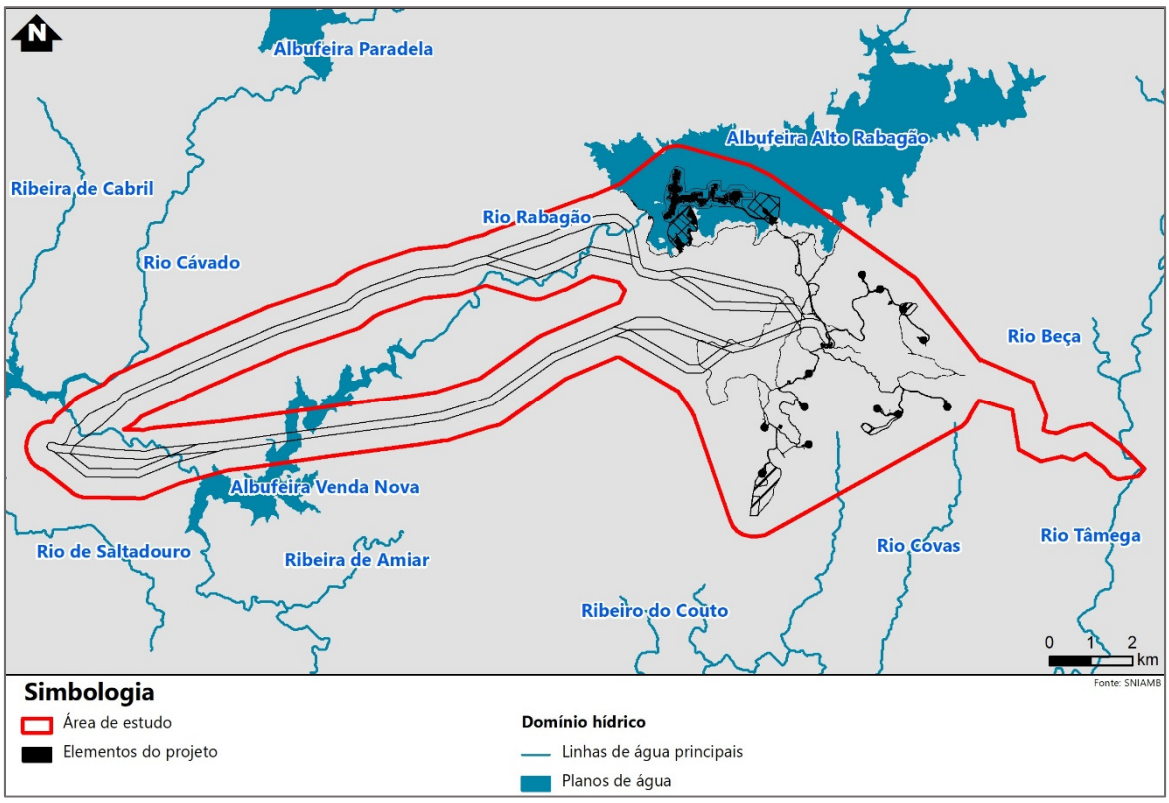


Figura 4.123 – Principais linhas de água da área de estudo

Foi, ainda, consultado o Índice de Classificação Decimal, do ex-Instituto da Água, verificando-se que as linhas de água que cruzam a área de estudo se encontram referenciadas, com classificação decimal, conforme detalhado no Capítulo 4.2.2.

Por fim, procedeu-se ao cruzamento das linhas de água identificadas nas Cartas Militares com a informação constante no SNIAmb, verificando-se que os PGRH-RH2 e RH3 não caracterizam todas as linhas de água identificadas nas Cartas Militares. Desta forma, a caracterização apresentada de seguida foi realizada para as linhas de água e massas de água presentes no 3.º Ciclo (2022 – 2027) dos PGRH – RH2 e RH3, elencadas na Tabela 4.102 e representadas na figura seguinte.

Refira-se que a informação geográfica disponível, em formato editável no portal do SNIAmb, ainda, é referente ao 2º ciclo, apesar de estar disponível para consulta, a informação pertencente ao 3º ciclo de planeamento. Importa salientar que no caso da massa de água superficial, Rio Beça PT03DOU0300A, classificada no 3º ciclo de planeamento, no ciclo de planeamento precedente correspondia à massa de água Rio Tâmega PT03DOU0300.

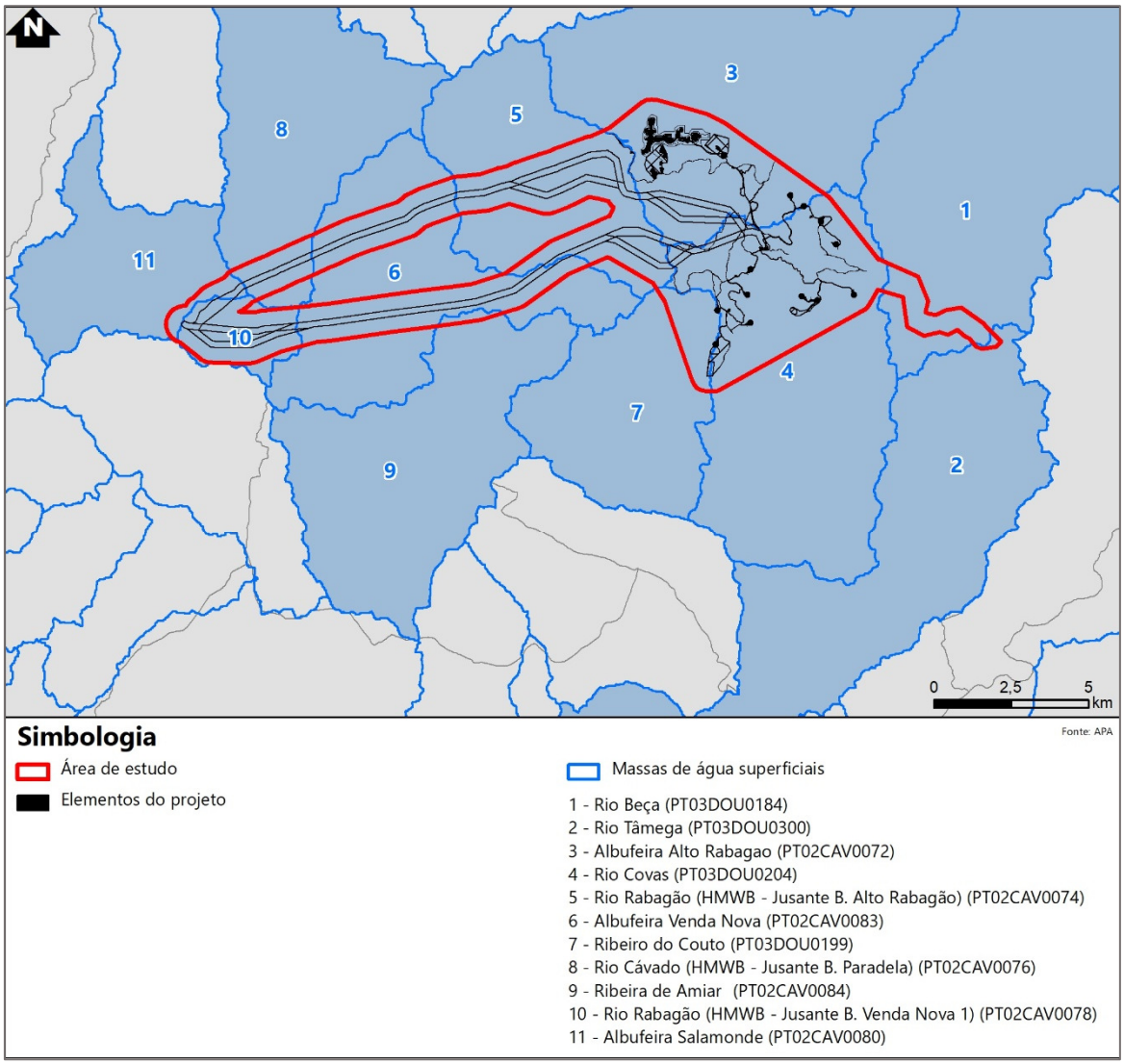


Figura 4.124 – Identificação das massas de água superficiais da área de estudo (Fonte: SNIAmb, APA)

Tabela 4.102 – Caracterização das massas de água (Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3, 3º ciclo)

RH	Código	Designação	Tipologia	Natureza	Sub – bacia hidrográfica	Extensão (km)/ Área (km^2)	Área da bacia (km^2)
RH3	PT03DOU0300A[1]	Rio Beça[1]	Rios do Norte de Média – Grande Dimensão	Natural	Tâmega	38,115	81,65
RH3	PT03DOU0184		Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	Tâmega	24,825	105,3
RH3	PT03DOU0204	Rio Covas	Rios do Norte de Pequena Dimensão	Natural	Tâmega	23,4	66,95
RH3	PT03DOU0199	Ribeiro do Couto	Rios Montanhosos do Norte	Natural	Tâmega	10,08	33,86
RH2	PT02CAV0072	Albufeira do Alto Rabagão	Albufeira	Fortemente modificada	Rabagão	21,08	78,03
RH2	PT2CAV0084	Ribeira de Amiar	Rios Montanhosos do Norte	Natural	Rabagão	13,262	51,61
RH2	PT02CAV0074	Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Alto Rabagão)	Rios do Norte de Média – Grande Dimensão	Fortemente modificada	Rabagão	9,38	38,98
RH2	PT02CAV0083	Albufeira da Venda Nova	Albufeira	Fortemente modificada	Rabagão	3,83	45,97
RH2	PT02CAV0078	Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Venda Nova)	Rios do Norte de Média – Grande Dimensão	Fortemente modificada	Rabagão	5,068	7,6
RH2	PT02CAV0076	Rio Cávado (HMWB – Jusante Barragem Paradela)	Rios do Norte de Média – Grande Dimensão	Fortemente modificada	Cávado	12,981	48
RH2	PT02CAV0080	Albufeira de Salamonde	Albufeira	Fortemente modificada	Cávado	2,09	28,24

1) A massa de água superficial, Rio Beça PT03DOU0300A (código do 3º ciclo de planeamento), correspondia à massa de água Rio Tâmega PT03DOU0300 no 2º ciclo de planeamento.

A componente fotovoltaica flutuante do projeto, como o nome indica, será instalada na massa de água Albufeira do Alto Rabagão (PT02CAV0072), cujas características se descrevem de seguida.

Albufeira do Alto Rabagão (PT02CAV0072)

A Albufeira do Alto Rabagão é uma massa de água superficial fortemente modificada, com uma área de 21,08 km^2, cujo plano de água abrange o rio Rabagão e que resultou da construção do Aproveitamento Hidroelétrico (AH) do Alto Rabagão. A área da bacia drenante é de 210 km^2 e esta albufeira insere-se na Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés.

Em condições naturais, o troço do rio Rabagão corresponderia a uma zona de transição entre os tipos Rios Montanhosos do Norte e Rios do Norte de Média-Grande Dimensão, embora atualmente à massa de água tenha sido atribuído o tipo: albufeiras do Norte.

De acordo com o Relatório (Parte 2) do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (3º ciclo de planeamento), o Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão integra o Sistema Cávado – Rabagão – Homem, conjuntamente com as barragens de Paradela, Alto Cávado, Salamonde e Caniçada (localizadas no rio Cávado), Venda Nova (igualmente localizada no rio Rabagão) e Vilarinho das Furnas (localizada no rio Homem), bem como um conjunto de açudes e barragens que permitem a derivação de caudais para algumas destas albufeiras, funcionando em cascata.

O AH é constituído por uma barragem de regularização interanual com 94 m de altura e coroamento, com 1970 m de extensão, do tipo arco abóbada em gravidade, dotada de dois descarregadores de cheias equipados com comportas vagão, um circuito hidráulico para ligação à albufeira do Alto Cávado (túnel com 4,9 km), uma central subterrânea em caverna, um edifício de comando localizado a jusante, sobre a central e uma subestação adjacente ao edifício de comando.

A barragem não se encontra equipada com dispositivos de transposição para a fauna piscícola, uma vez que as dimensões da infraestrutura e as características topográficas da sua zona de implantação são impeditivas da instalação de passagens para peixes funcionais.

Os principais objetivos associados a este AH são a regularização de caudais e a produção de energia elétrica, servindo, ainda, de origem de água para abastecimento público para cerca de 76 500 habitantes e contribui, em articulação com as restantes barragens deste sistema, enquanto reserva estratégica de água para resiliência às alterações climáticas e combate a incêndios, controlo de cheias e rega.

Ao Nível de Pleno Armazenamento (NPA) de 870,8[14] m tem uma capacidade total de 568,7 hm^3, dos quais 550,1 hm^3 são turbináveis em regime de exploração normal, entre o NPA e o Nível mínimo de Exploração (NmE) à cota 823,8[15] m. Assim, a albufeira tem um volume morto de 18,6 hm^3. A afluência média anual na zona do aproveitamento é, segundo o projeto, de 212 hm^3, devendo notar-se que este volume abrange as afluências resultantes das bacias próprias deste aproveitamento e da barragem do Alto Cávado.

[14] No contrato de concessão à EDPP n.º 03/ENERGIA/INAG/2008 relativo à utilização dos recursos hídricos para captação de águas superficiais destinadas à produção de energia hidroelétrica do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Rabagão, foi definido o Nível de Pleno Armazenamento (NPA) à cota 880,00 m

[15] No contrato de concessão à EDPP n.º 03/ENERGIA/INAG/2008 foi definido o Nível mínimo de exploração (NmE) à cota 833,00 m.

Figura 4.125 – Albufeira do Alto Rabagão

Figura 4.126 – Barragem do Alto Rabagão

Este AH encontra-se equipado com dois grupos geradores reversíveis, com uma potência de bombagem de 62 MW, que permitem bombar um caudal máximo de 37 m^3/s. Os caudais turbinados

são restituídos no regolfo da albufeira de Venda Nova, local onde são captados para o mesmo circuito hidráulico os caudais bombados para a albufeira do Alto Rabagão, sendo os caudais descarregados restituídos no rio Rabagão, a jusante da barragem, sendo assegurada a libertação de um regime de caudais ecológicos (RCE). Os valores de RCE a libertar foram definidos no contrato de concessão (CC), assinado em 2008, estabelecendo-se posteriormente valores mínimos a implementar de forma transitória, seguindo uma lógica de gestão adaptativa do RCE.

Na tabela seguinte é apresentado o RCE definido no CC, bem como o RCE mínimo e os caudais ecológicos libertados em 2018/2019 pelos dispositivos existentes para o efeito.

Tabela 4.103 – Regime do caudal ecológico da barragem do Alto Rabagão (Fonte: PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027)

Caudal ecológico (m^3/s)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
RCE do CC	0,4	0,67	1,47	2,5	2,07	1,65	1,47	1,06	0,58	0,31	0,21	0,5
RCE mínimo[16]	0,22	0,31	0,67	1,06	0,88	0,70	0,62	0,45	0,25	0,21	0,13	0,13
RCE lançado 2018/2019	0,22	0,31	0,67	1,07	0,88	0,80	0,62	0,44	1,75	0,73	0,52	0,51

A albufeira do Alto Rabagão encontra-se classificada como Protegida ao abrigo do regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas (Decreto – Lei n.º 107/2009, de 15 de maio) e da Portaria n.º 522/2009, de 15 de maio, sendo origem de água para produção de água para consumo humano e abastecimento público.

As albufeiras de utilização protegida são definidas no art.º 7.º do Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio (e alteração introduzida pelo Decreto-lei n.º 26/2010, de 30 de março), como "*aquelas que se destinam a abastecimento público ou se prevê venham a ser utilizadas para esse fim e aquelas onde a conservação dos valores naturais determina a sua sujeição a um regime de proteção mais elevado, designadamente as que se encontram inseridas em áreas classificadas, tal como definidas na Lei da Água*".

A Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 141/2002, de 7 de dezembro veio determinar a elaboração do Plano de Ordenamento da Albufeira de Águas Públicas (POAAP) do Alto Rabagão. À data de realização do presente estudo o POAAP do Alto Rabagão não tinha, ainda, sido aprovado e publicado.

[16] RCE a implementar de forma experimental e transitória, nos termos estabelecidos entre concedente e concessionário, com o objetivo de assegurar a libertação de um RCE inicial não inferior a 7% do regime natural. Os valores serão incrementados em função dos resultados dos programas de monitorização, até atingir os valores definidos no contrato de concessão.

4.15.3 Disponibilidades hídricas

Metodologicamente para a caracterização das disponibilidades hídricas superficiais nas sub-bacia hidrográficas do Tâmega, Rabagão e do Cávado foi utilizada a informação constante no 3º Ciclo de Planeamento dos PGRH-RH2 e RH3 (2022 – 2027).

De acordo com os PGRH-RH2 e RH3 "*a utilização sustentável das águas, em especial nos seus aspetos quantitativos, constitui um verdadeiro desafio para a gestão dos recursos hídricos, tendo em conta os usos atuais e futuros e a sua conjugação com os cenários de alterações climáticas. Para responder a essa situação, além da melhoria do armazenamento e distribuição da água, devem ser tomadas medidas do domínio da eficiência de utilização da água, permitindo potenciar a utilização da poupança resultante em outras atividades económicas ou, conduzindo à redução dos consumos globais em zonas de maior stress hídrico*".

A caracterização das disponibilidades hídricas para as sub-bacia hidrográficas do Tâmega, Rabagão e Cávado, apresentadas no relatório "Parte 2 | Caracterização e Diagnóstico Volume B" dos PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027), foram estimadas tendo em consideração os seguintes parâmetros: precipitação, escoamento e a capacidade de regularização das albufeiras.

De acordo com a caracterização e diagnóstico dos PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027) a distribuição da precipitação média anual é caracterizada por uma grande variabilidade. Observa-se que o valor de precipitação em ano seco para o período de referência 1930 – 2015 apresenta em média, um decréscimo de 25% relativamente ao ano médio e de 40% relativamente ao ano húmido (*vd* Tabela 4.104) nas sub-bacias da área de estudo.

Os valores médios mensais nas sub-bacias hidrográfica do Cávado e Rabagão são superiores aos da sub-bacia do Tâmega. Em ano médio, os meses de dezembro e janeiro registam os valores médios mais elevados de precipitação e o mês de julho os valores mais baixos, tal como se pode observar na Tabela 4.105.

Tabela 4.104 – Precipitação média anual para o ano húmido, médio e seco nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1930 – 2015)

Região Hidrográfica	Sub – bacias	Precipitação média anual (mm)		
		Ano húmido (80%)	Ano médio	Ano seco (20%)
RH2	Cávado	2299	1838	1410
	Rabagão	2172	1700	1252
RH3	Tâmega	1636	1329	979

Fonte: PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027)

Tabela 4.105 – Precipitação média mensal e anual para o ano médio, nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1930 – 2015)

RH	Sub – bacias	Precipitação média (mm)												
		out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Anual
RH2	Cávado	180	218	260	266	208	203	144	131	68	30	37	92	**1838**

RH	Sub – bacias	Precipitação média (mm)												
		out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Anual
	Rabagão	161	200	249	248	197	192	137	120	62	25	30	79	**1700**
RH3	Tâmega	131	157	190	189	152	145	110	97	52	20	24	62	**1329**

Fonte: PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027)

4.15.3.1 Disponibilidades hídricas em regime natural

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. À escala anual, pode considerar-se que a disponibilidade hídrica natural é sensivelmente igual ao escoamento uma vez que, de um modo geral, os aquíferos, não têm capacidade de regularização inter-anual de escoamento.

Assim, para o período 1930-2015 observa-se que a variação do valor de escoamento em ano seco representa, em média, uma redução de cerca de 41% relativamente ao ano médio e de 59% relativamente ao ano húmido (*vd* Tabela 4.106) nas sub-bacias da área da estudo.

Tabela 4.106 – Escoamento em regime natural médio anual para o ano húmido, médio e seco nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1930 – 2015)

Região Hidrográfica	Sub – bacias	Escoamento médio anual (hm3)		
		Ano húmido (80%)	Ano médio	Ano seco (20%)
RH2	Cávado	2293	1664	1050
	Rabagão	403	283	174
RH3	Tâmega	3281	2154	1122

Fonte: PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027)

Na tabela seguinte apresentam-se os valores de escoamento em regime natural mensal e anual, em ano médio, para o período de 1930-2015.

Na RH2, os valores médios mensais de escoamento em regime natural, na sub-bacia hidrográfica do Cávado são superiores, sendo o mês de janeiro o que apresenta os valores mais elevados, com 310 hm^3, e, o mês de julho os valores mais baixos, 10 hm^3. Os respetivos valores na sub-bacia do Tâmega, pertencente à RH3 são superiores aos da RH2 em resultado das afluências das sub-bacias espanholas.

Tabela 4.107 – Escoamento em regime natural mensal e anual para o ano médio, nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1930 – 2015)

RH	Sub – bacias	Escoamento médio anual (hm^3)												
		out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Anual
RH2	Cávado	135	206	288	310	233	205	110	81	29	10	11	45	**1664**
	Rabagão	21	34	51	53	41	36	19	13	4	2	2	6	**283**
RH3	Tâmega	79	182	379	454	373	320	169	106	41	21	14	16	**2154**

Fonte: PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027)

4.15.3.2 Disponibilidades hídricas em regime modificado

Nos PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027) as disponibilidades potenciais de água em regime modificado foram estimadas através de um modelo que tem em conta a capacidade de armazenamento instalada a montante de cada secção. Este modelo agrega numa única albufeira toda a capacidade de armazenamento instalada a montante da secção de interesse e considera que as afluências de água geradas em regime natural nessa bacia hidrográfica confluem, na sua totalidade, para essa albufeira.

Para efeitos de modelação consideraram-se as afluências a jusante de cada secção, às quais já foram retirados os volumes captados na secção a montante, obtendo-se assim as disponibilidades hídricas efetivamente disponíveis em cada seção modelada.

Na tabela seguinte apresentam-se os valores de escoamento em regime modificado, mensal e anual, em ano médio, para o período de 1989 – 2015, verificando-se estarem asseguradas as disponibilidades hídricas para todas as sub-bacias.

Tabela 4.108 – Escoamento médio mensal e anual para o ano médio, nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1989 – 2015)

RH	Sub – bacias	Escoamento mensal e anual (hm^3)												
		out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Anual
RH2	Cávado	90	164	203	220	143	130	80	57	17	11	1	49	**1167**
	Rabagão	7	13	28	32	22	22	15	11	7	8	6	19	**191**
RH3	Tâmega	72	165	314	357	203	201	118	71	26	11	9	15	**1562**

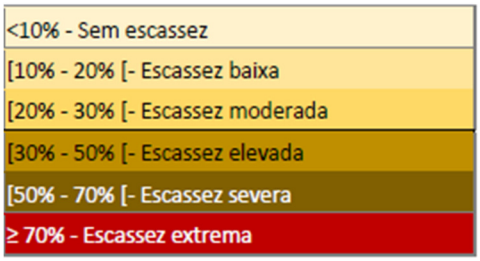
Fonte: PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027)

Adicionalmente, no âmbito do desenvolvimento do 3.º ciclo dos PGRH, realizou-se um estudo que visou a avaliação das disponibilidades hídricas em regime natural e regime modificado por massa de água, dos volumes de água captados por setor e o cálculo do Índice de escassez WEI+ (*Water Exploitation Index Plus*), para determinar condições futuras para o licenciamento. A quantificação das disponibilidades hídricas atuais e futuras representa um dos objetivos centrais desse estudo, utilizando uma ferramenta de modelação matemática de precipitação – escoamento, espacialmente distribuída, que permite quantificar o escoamento superficial e subterrâneo em Portugal continental atual e também para os cenários climáticos.

O WEI+ é definido como a razão entre o volume total de água captado e as disponibilidades hídricas renováveis, calculadas através da expressão:

Disponibilidades hídricas renováveis = Precipitação – Evapotranspiração + Afluências externas – Necessidades hídricas + Retornos

A avaliação da escassez, baseado no cálculo do WEI, divide-se em seis categorias, a saber:



Para Portugal continental foi obtido um índice WEI+ de 34% para o período 1989-2015, que configura uma situação de escassez elevada.

Na tabela seguinte apresentam-se os valores de WEI+, superficial e subterrâneo, a nível mensal e anual, em ano médio, para o período de 1989-2015.

Tabela 4.109 – Valores do WEI+ mensal e anual, nas sub-bacias do Cávado, Rabagão e do Tâmega (1989 – 2015)

RH	Sub – bacias	WEI+ (%)												
		out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Anual
RH2	Cávado	19%	10%	4%	3%	6%	12%	27%	42%	70%	75%	91%	47%	**34%**
	Rabagão	63%	30%	13%	7%	9%	21%	33%	44%	49%	47%	53%	55%	**35%**
RH3	Tâmega	66%	26%	18%	10%	14%	29%	30%	45%	71%	97%	100%	91%	**50%**

Fonte: PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027)

Nas sub-bacias do hidrográfica do Cávado, Rabagão e do Tâmega, os valores anuais de WEI+ obtidos enquadram-se na categoria: escassez elevada. Nos meses mais quentes e secos, obtiveram-se valores correspondentes a escassez elevada, severa e extrema.

O PGRH do 3º ciclo (2022 – 2027) refere, ainda, o seguinte: "*O impacto das alterações climáticas sobre os fenómenos extremos (cheias e as secas) parece, igualmente, estar a aumentar em resultado da alteração do regime de precipitação no sentido de uma maior variabilidade da precipitação anual e diária e de uma maior incidência dos períodos húmidos em épocas de menor duração.*

Pode parecer paradoxal mas períodos de precipitação intensa, separados por longos períodos de seca, suscitam um aumento simultâneo do risco de cheias e de secas. (…)

A diminuição das disponibilidades hídricas e o aumento da temperatura da água vão dificultar o cumprimento dos objetivos da DQA."

No que se refere às disponibilidades hídricas superficiais, o PGRH do 3º ciclo, na Parte 4 (Cenários Prospetivos), estimou a percentagem de variação de cada cenário climático, correspondentes a diferentes horizontes temporais e trajetórias de emissão de gases com efeito estufa, quando comparada com a série histórica, em hm^3.

Essa análise é apresentada nas figuras seguintes, na forma de quadro, como consta nos PGRH-RH2 e RH3.

Quadro 5.4 – Escoamento médio anual para diferentes horizontes temporais nas secções de jusante das bacias

Sub-bacia	Histórico	RCP 4.5			RCP 8.5			% variação					
								RCP 4.5			RCP 8.5		
		2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Ave	1318	1325	1244	1268	1290	1227	1076	0,5%	-5,6%	-3,8%	-2,1%	-6,9%	-18,4%
Cávado	1664	1675	1569	1593	1633	1537	1360	0,7%	-5,7%	-4,3%	-1,9%	-7,6%	-18,2%
Costeiras entre o Ave e o Leça	29	30	28	28	29	28	24	0,5%	-4,1%	-3,0%	-2,3%	-5,4%	-18,1%
Costeiras entre o Cávado e o Ave	11	11	11	11	11	11	10	0,1%	-3,3%	-2,2%	-0,9%	-3,8%	-14,9%
Leça	125	125	119	121	122	117	101	0,5%	-4,8%	-3,0%	-2,2%	-6,2%	-18,8%
Rabagão	283	288	268	274	283	263	233	1,6%	-5,3%	-3,4%	-0,1%	-7,2%	-17,9%
RH	**3430**	**3454**	**3239**	**3296**	**3368**	**3183**	**2804**	**0,7%**	**-5,6%**	**-3,9%**	**-1,8%**	**-7,2%**	**-18,3%**

Legenda: Vermelho: % de variação <-10%; Laranja: % variação entre -5 e -10%; Amarelo: % variação entre -1 e -5%; Branco: % variação entre -1 e 0%; Azul claro: % variação> 0

Figura 4.127 – Extrato do Quadro 5.4 da Parte 4 (Cenários Prospetivos) do PGRH-RH2, 3º ciclo (2022 – 2027)

Quadro 5.4 – Escoamento médio anual para diferentes horizontes temporais nas secções de jusante das bacias

Sub-bacia	Histórico	RCP 4.5			RCP 8.5			% variação					
								RCP 4.5			RCP 8.5		
		2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Águeda	516	512	477	469	505	459	343	-0,6%	-7,5%	-9,1%	-2,0%	-11,0%	-33,6%
Côa	509	522	483	487	517	475	359	2,5%	-5,2%	-4,4%	1,5%	-6,7%	-29,6%
Costeiras entre o Douro e o Vouga	138	140	131	136	135	130	107	0,9%	-5,1%	-2,1%	-2,6%	-6,3%	-22,4%
Douro	12140	12190	11460	11371	11719	11057	8917	0,4%	-5,6%	-6,3%	-3,5%	-8,9%	-26,6%
Maçãs	279	295	274	285	283	273	222	6,0%	-1,8%	2,4%	1,6%	-2,0%	-20,4%
Paiva	613	626	570	586	614	564	460	2,2%	-6,9%	-4,3%	0,2%	-8,0%	-24,9%
Rabaçal	615	618	575	593	603	571	478	0,4%	-6,6%	-3,6%	-2,0%	-7,1%	-22,3%
Sabor	579	600	557	577	583	557	453	3,7%	-3,9%	-0,3%	0,7%	-3,8%	-21,8%
Tâmega	2154	2187	2025	2085	2158	2002	1700	1,6%	-6,0%	-3,2%	0,2%	-7,1%	-21,1%
Tua	292	301	283	295	305	289	238	3,1%	-3,1%	1,1%	4,4%	-1,2%	-18,7%
Tuela	483	487	448	462	467	440	364	0,8%	-7,3%	-4,4%	-3,4%	-8,9%	-24,6%
Douro - Portugal	18179	18339	17150	17211	17754	16686	13532	0,9%	-5,7%	-5,3%	-2,3%	-8,2%	-25,6%
RH	**18317**	**18479**	**17281**	**17346**	**17889**	**16816**	**13640**	**0,9%**	**-5,7%**	**-5,3%**	**-2,3%**	**-8,2%**	**-25,5%**
Bacias Internacionais													
Douro - Espanha	9734	9704	9175	9013	9277	8786	7061	-0,3%	-5,7%	-7,4%	-4,7%	-9,7%	-27,5%
Douro (PT+ES)	18179	18339	17150	17211	17754	16686	13532	0,9%	-5,7%	-5,3%	-2,3%	-8,2%	-25,6%

Legenda: Vermelho: % de variação <-10%; Laranja: % variação entre -5 e -10%; Amarelo: % variação entre -1 e -5%; Branco: % variação entre -1 e 0%; Azul claro: % variação> 0

Figura 4.128 – Extrato do Quadro 5.4 da Parte 4 (Cenários Prospetivos) do PGRH-RH3, 3º ciclo (2022 – 2027)

O escoamento médio anual diminui em todos os cenários, sendo a redução maior quando se considera o horizonte 2071-2100 e trajetória RCP 8.5.

4.15.4 Pressões

4.15.4.1 Pressões qualitativas

As pressões qualitativas responsáveis pela poluição pontual sobre as massas de água relacionam-se genericamente com a rejeição de águas residuais provenientes de diversas atividades, nomeadamente de origem urbana, industrial e pecuária.

De acordo com os PGRH – RH2 e PGRH – RH3 do 3º ciclo de planeamento (2022 – 2027), e com o visualizador do SNIAmb, foram identificadas as seguintes pressões qualitativas pontuais nas massas de água intercetadas pela área de estudo, que se apresentam na tabela seguinte.

Tabela 4.110 – Pressões qualitativas pontuais na área de estudo (Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3, 3º ciclo)

RH	Massa de Água Designação/ Código	Tipologia/ designação	Pop. Servida (Hab.)	Grau de Tratamento	Caudal (m^3/dia)	kg CBO_5/ ano	kg CQO/ ano	kg N/ ano	kg P/ ano
RH3	Rio Beça PT03DOU0300A	ETAR Urbana	--	--	--	6,32	94,08	12,88	0,86
RH3	Rio Beça PT03DOU0184	Indústria Alimentar e do Vinho (Engarrafamento de águas minerais naturais e de nascente)	--	Secundário (Homogeneização, seguida de reator biológico e decantação)	--	60,22	741,14	83,54	57,01
RH2	Albufeira do Alto Rabagão PT02CAV0072	Indústria Aquicultura	--	--	--	55,851	--	--	--
RH2	Albufeira de Salamonde PT02CAV0080	ETAR Urbana	200	Secundário (Leitos de macrófitas)	---	51,0	346,80	320,40	41,80

As pressões qualitativas responsáveis pela poluição difusa resultam do arrastamento de poluentes naturais e antropogénicos por escoamento superficial até às massas de água superficiais ou por lixiviação até às massas de água subterrâneas.

De acordo com os PGRH – RH2 e RH3 do 3º ciclo de planeamento (2022 – 2027), e através da consulta do visualizador do SNIAmb, foram identificadas pressões qualitativas difusas de origem agrícola, pecuária, e florestal, em todas as linhas de água e massas de água identificadas na área de estudo, cujas cargas de poluentes registadas, se apresentam na tabela seguinte.

Tabela 4.111 – Pressões qualitativas difusas na área de estudo (Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3, 3º ciclo)

RH	Massa de Água Designação/Código	Origem agrícola	Origem florestal	Atividades pecuárias
RH3	Rio Beça PT03DOU0300A	4 220,24 kg N/ano; 885,05 kg P/ano	13 905,95 kg N/ano; 347,65 kg P/ano	11 912 kg N/ano; 4 396,19 kg P/ano
RH3	Rio Beça PT03DOU0184	12 979,72 kg N/ano; 2 891,98 kg P/ano	14 053,85 kg N/ano; 351,35 kg P/ano	27 507,35 kg N/ano; 10 035,56 kg P/ano
RH3	Rio Covas PT03DOU0204	6 987,76 kg N/ano; 1 683,01 kg P/ano	9 333,1 kg N/ano; 233,33 kg P/ano	22 807,99 kg N/ano; 8 290,11 kg P/ano
RH3	Ribeiro do Couto PT03DOU0199	1 988,2 kg N/ano; 431,25 kg P/ano	5 090,06 kg N/ano; 127,25 kg P/ano	7 495,42 kg N/ano; 2 793,64 kg P/ano

RH	Massa de Água Designação/Código	Origem agrícola	Origem florestal	Atividades pecuárias
RH2	Albufeira do Alto Rabagão PT02CAV0072	6 974,63 kg N/ano 1 619,20 kg P/ano	7 178,38 kg N/ano; 179,46 kg P/ano	23 217,19 kg N/ano; 8 798,99 kg P/ano
RH2	Ribeira de Amiar PT2CAV0084	3 977,24 kg N/ano 1 065,57 kg P/ano	7 073,57 kg N/ano; 176,84 kg P/ano	29 101,80 kg N/ano; 10 599,37 kg P/ano
RH2	Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Alto Rabagão) PT02CAV0074	4 353,73 kg N/ano 1 006,85 kg P/ano	5 317,51 kg N/ano; 132,94 kg P/ano	17 824,10 kg N/ano; 6 313,86 kg P/ano
RH2	Albufeira da Venda Nova PT02CAV0083	2 423,53 kg N/ano 568,48 kg P/ano	7 002,89 kg N/ano; 175,07 kg P/ano	11 570,82 kg N/ano; 4 168,20 kg P/ano
RH2	Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Venda Nova) PT02CAV0078	319,68 kg N/ano 65,95 kg P/ano	1 245,92 kg N/ano; 31,15 kg P/ano	970,45 kg N/ano; 346,75 kg P/ano
RH2	Rio Cávado (HMWB – Jusante Barragem Paradela) PT02CAV0076	1 550,27 kg N/ano 65,95 kg P/ano	7 940,92 kg N/ano; 198,52 kg P/ano	8 812,57 kg N/ano; 3 185,92 kg P/ano
RH2	Albufeira de Salamonde PT02CAV0080	1 178,74 kg N/ano 228,07 kg P/ano	3 890,21 kg N/ano; 97,26 kg P/ano	9 969,83 kg N/ano; 3 632,45 kg P/ano

4.15.4.2 Pressões quantitativas

Neste ponto são analisadas as extrações em massas de água superficiais destinadas ao abastecimento público para consumo urbano, que abrange usos predominantemente domésticos, mas englobando também atividades comerciais e industriais.

Os principais volumes captados/consumidos foram referentes à energia (volumes não consumptivos), seguindo-se o abastecimento público, a agricultura, a indústria extrativa e atividades ligadas ao setor da construção (*vd* Tabela 4.112 e Tabela 4.115).

De acordo com a informação disponível no PGRH-RH2 e RH3 (3º ciclo) e segundo a informação disponibilizada pela APA-ARH Norte no âmbito da consulta às entidades, na área de estudo, existem 4 captações de água superficial, com título de utilização dos recursos hídricos (TURH) válido, destinadas à rega para além das captações constantes da Tabela 4.113.

Na tabela seguinte estão identificadas as captações de água superficial para abastecimento público existentes nas massas de água intercetadas pela área de estudo, com destaque, em termos de pressão quantitativa para as captações da albufeira do Alto Rabagão (PT02CAV0072) e Albufeira da Venda Nova (PT02CAV0083). No **Desenho 13** do EIA representam-se as captações de água superficial, de acordo com a informação disponibilizada pela APA-ARH Norte.

Tabela 4.112 – Pressões quantitativas – captações de água superficial para abastecimento público, na área de estudo (Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3, 3º ciclo, APA – ARH-Norte)

Massa de Água Código	Designação	Pop. Servida (Hab.)	Volume (hm^3/ano)	Zona Protegida para Captação de água Destinada ao Consumo Humano
Albufeira do Alto Rabagão PT02CAV0072	Captação da ETA do Alto Rabagão	76 517	3 239	PTA721447476 Alto Rabagão
Ribeira do Amiar PT02CAV0084	Captação do Amiar (Salto)	--	0,13	PTA702CAV0084_ZP1 Amiar (Salto)
Albufeira da Venda Nova PT02CAV0083	Captação da ETA de Venda Nova	91 547	0,653	PTA702CAV0083_ZP1

Tabela 4.113 – Pressões quantitativas – captações de água superficial para rega, na área de estudo (Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3 3º ciclo)

Localização	Principais culturas	Volume (hm^3/ano)	Área regada
Albufeira do Alto Rabagão PT02CAV0072	Batatas, hortícolas, milho, prado ou pastagem permanente	0,075	44
	Batata, forrageira, hortícolas, milho, prado ou pastagem permanente	0,224	40
Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Alto Rabagão) PT02CAV0074	Batatas, hortícolas, milho, prado ou pastagem permanente	0,025	50
		0,025	
		0,025	
Rio Cávado (HMWB – Jusante Barragem Paradela) PT02CAV0076	Batatas, hortícolas, milho, prado ou pastagem permanente	0,036	30
Albufeira de Salamonde PT02CAV0080	Batatas, leguminosas, milho, prado ou pastagem permanente	0,02586	28,86
		0,02686	
		0,02686	

Tabela 4.114 – Pressões quantitativas – captações de água superficial com TURH, na área de estudo (Fonte: PGRH-RH3 3º ciclo, APA – ARH-Norte)

Localização	Código TURH	Volume (m^3/ano)	Finalidade	Área regada
Regadio de Ladrugães	L019051.2013.RH2	25 000	Rega	50
Regadio de Ladrugães	L019196.2013.RH2	25 000	Rega	50
Regadio de Ladrugães	L019050.2013.RH2	25 000	Rega	50
Rio	L023620.2020.RH3	150	Rega	0,98

Tabela 4.115 – Pressões quantitativas – captações de água superficial para o setor da indústria e energia, na área de estudo
(Fonte: PGRH-RH2; PGRH-RH3, 3º ciclo)

Massa de Água Código	Subsetor	CAE_N5	Potência instalada (MW)	Volume (hm^3/ano)
Albufeira da Venda Nova PT02CAV0083	Energia Hidroelétrica	-	720	975,990
Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Venda Nova) PT02CAV0078	Outro	42130	-	0,05
Albufeira do Alto Rabagão PT02CAV0072	Indústria extrativa	07290	-	0,002
	Energia Hidroelétrica	-	68	220,877
Ribeira do Amiar PT02CAV0084	Energia Hidroelétrica	-	-	46,35
Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Alto Rabagão) PT02CAV0074	Outro	42110	-	0,005
Albufeira de Salamonde PT02CAV0080	Energia Hidroelétrica	-	42	1 270
	Outro	42130	-	0,05
				0,13

4.15.4.3 Pressões hidromorfológicas

As pressões hidromorfológicas sobre as massas de água superficiais, podem ter como impacte modificações no estado e no potencial ecológico das massas de água, podendo de acordo com o artigo 2.º e o Anexo III do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, ter a seguinte origem: captações de água significativas, regularização significativa dos cursos de água, incluindo as transferências e desvios de água e as alterações morfológicas significativas das massas de água.

A modificação do regime hidrológico é uma das mais importantes alterações antropogénicas no ambiente, com consequências importantes ao nível dos ecossistemas lóticos, dado que o caudal constitui um fator determinante na estrutura e diversidade das comunidades bióticas. A jusante de um aproveitamento hidráulico verifica-se habitualmente a redução do caudal médio, a diminuição da variação sazonal do caudal, a alteração da época de ocorrência dos caudais extremos, com a redução da magnitude das cheias e/ou a ocorrência de descargas não naturais. A modificação do regime hidrológico conduz à alteração do padrão da velocidade e da profundidade do escoamento, do regime de transporte sólido e da morfologia do leito, da temperatura e da qualidade da água.

As alterações hidromorfológicas da massa de água da Albufeira do Alto Rabagão (PT02CAV0072) consistem em modificações significativas da morfologia e do regime de escoamento natural e estão associadas à implantação da barragem do Alto Rabagão que induz um efeito de barreira e alteração

do regime hidrológico na massa de água a jusante, designadamente, a massa de água Rio Rabagão Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Alto Rabagão), código PT02CAV0074.

Na ficha da massa de água Albufeira do Alto Rabagão (PT02CAV0072), constante do Anexo II da Parte 2 "Caracterização e Diagnóstico" Volume A do PGRH-RH2 do 3º ciclo, refere-se na descrição o seguinte: "*As alterações hidromorfológicas da massa de água consistem em modificações significativas da morfologia, do regime de escoamento natural e estão associadas à barragem do Alto Rabagão. A massa de água natural foi substancialmente modificada devido às alterações físicas provocadas pela construção da barragem, nomeadamente as alterações na morfologia (profundidade, largura, substrato), com quebra do continuum fluvial, e alteração do regime de escoamento natural. A massa de água assemelha-se a um lago, tendo sido identificada no 1.º e 2º ciclo como fortemente modificada. As alterações hidromorfológicas da massa de água consistem em modificações significativas da morfologia e do regime de escoamento natural e estão associadas à barragem do Alto Rabagão, cujo início de exploração data de 1964, que se destina a fins múltiplos e tem uma importância socioeconómica relevante, nomeadamente no que se refere ao fornecimento de energia, à disponibilidade de água para consumo humano e à minimização dos riscos de inundação a jusante.*

Esta massa de água foi considerada uma massa de água fortemente modificada atendendo à alteração do seu caráter, de lótica para lêntica, associada com a existência da barragem e consequentes modificações:

- Quebra da continuidade fluvial, por interrupção do transporte de sedimentos, de caudal, bem como de organismos, nutrientes e outros;
- Alteração do regime hidrológico numa escala diária, anual e interanual, em resultado da regulação dos caudais associados ao regime de produção hidroelétrica.

Conforme referido anteriormente, os caudais turbinados pelo AH Alto Rabagão são restituídos na albufeira de Venda Nova, pelo que não se verifica a ocorrência de *hydropeaking* na massa de água a jusante deste aproveitamento. Ao mesmo tempo, por via deste processo, o troço do rio Rabagão até ao regolfo da albufeira de Salamonde é privado de grande parte dos volumes afluentes que aí se registariam em situação de regime natural. O troço a jusante da barragem do Alto Rabagão encontra – se, assim, dependente do regime de caudais ecológicos (RCE), do caudal reservado, bem como de caudais descarregados de forma pontual e dos contributos dos afluentes.

O caudal ecológico corresponde ao regime de caudais que permite assegurar a conservação e a manutenção dos ecossistemas aquáticos naturais, o desenvolvimento e a produção das espécies aquícolas, assim como a conservação e manutenção dos ecossistemas ripícolas associados ao regime hidrológico natural. O RCE é uma série temporal de caudais que deverão ser mantidos, e que variam consoante as diferentes necessidades dos ecossistemas aquáticos ao longo do ano hidrológico.

A barragem do Alto Rabagão não dispunha originalmente de dispositivo específico para a libertação do caudal ecológico que foi definido, tendo sido equipada com um novo dispositivo de libertação de caudais ecológicos, que entrou em serviço em 2012. Para a implementação do dispositivo de lançamento de caudal ecológico (DLCE) instalaram – se duas novas condutas, derivadas cada uma das blindagens da descarga de fundo, com válvula de regulação e dispersora de caudal a jusante, ao nível da descarga de fundo. Os valores de RCE a libertar (*vd* Tabela 4.103) foram definidos no contrato de concessão assinado em 2008, estabelecendo-se posteriormente valores mínimos a implementar de forma transitória, seguindo uma lógica de gestão adaptativa do RCE.

4.15.5 Estado das massas de água

A avaliação do estado global das águas de superfície naturais inclui a avaliação do estado ecológico e do estado químico.

O estado ecológico traduz a qualidade da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas aquáticos associados às águas superficiais e é expresso com base no desvio relativamente às condições de uma massa de água idêntica, ou seja, do mesmo tipo, em condições consideradas de referência. As condições de referência equivalem a um estado que corresponde à presença de pressões antropogénicas pouco significativas e em que apenas ocorrem pequenas modificações físico-químicas, hidromorfológicas e biológicas.

O potencial ecológico é expresso com base no desvio ao "máximo potencial ecológico", que representa as condições biológicas e físico-químicas em que os únicos impactes na massa de água resultam das suas características artificiais ou fortemente modificadas após a implementação de todas as medidas de mitigação que não afetem significativamente os usos ou o ambiente envolvente, de forma a assegurar a melhor aproximação ao contínuo ecológico, em particular no que respeita à migração da fauna e existência de habitats apropriados para a sua reprodução e desenvolvimento.

O estado/potencial ecológico corresponde a uma estimativa do grau de alteração da estrutura e função do ecossistema devido às diferentes pressões antropogénicas e integra a avaliação de elementos de qualidade biológica e dos elementos de suporte aos elementos biológicos, isto é, químicos, físico – químicos e hidromorfológicos. A classificação final do estado/potencial ecológico resulta da pior classificação obtida para cada elemento de qualidade.

A avaliação do estado químico está relacionada com a presença de substâncias químicas que em condições naturais não estariam presentes ou que estariam presentes em concentrações reduzidas. Estas substâncias são suscetíveis de causar danos significativos para o ambiente aquático, para a saúde humana e para a fauna e flora, devido às suas características de persistência, toxicidade e bioacumulação.

Na figura seguinte apresenta-se uma representação esquemática e conceptual da classificação do estado global das águas de superfície.

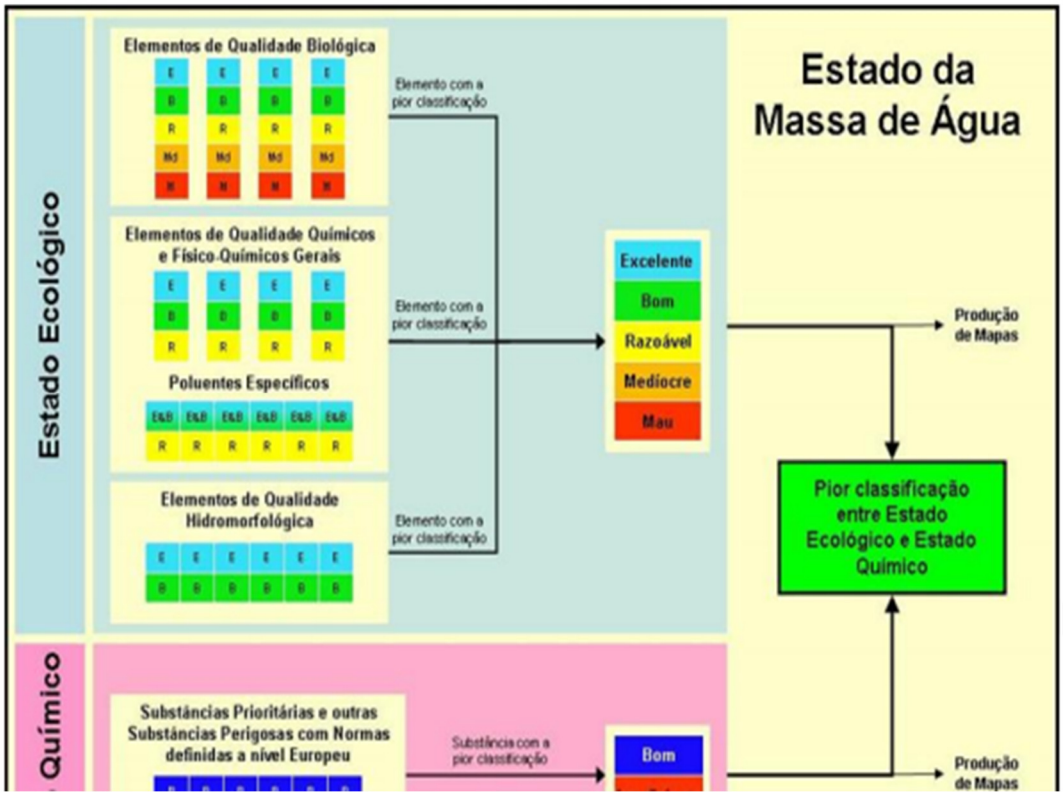


Figura 4.129 – Esquema conceptual do sistema de classificação do estado das águas superficiais (Fonte: PGRH – RH2 e RH3, 3º ciclo de planeamento (2022-2027))

O estado global das massas de água resulta da combinação do estado/potencial ecológico e do estado químico, prevalecendo a pior classificação entre os dois estados.

Na tabela seguinte apresenta-se a classificação do estado das massas de água, identificadas na área de estudo, de acordo com o 2º e 3.º Ciclo de planeamento do PGRH da RH2 e RH3.

Tabela 4.116 – Classificação do estado das massas de água na área de estudo

RH	Designação/Código	2º Ciclo (2016 – 2021)			3º Ciclo (2022 – 2027)		
		Estado químico	Estado/ potencial ecológico	Estado global	Estado químico	Estado/ potencial ecológico	Estado global
RH3	Rio Beça PT03DOU0300A	--	--	--	Bom	Bom	Bom e Superior
RH3	Rio Beça PT03DOU0184	D	Bom	Bom e Superior	Bom	Bom	Bom e Superior
RH3	Rio Covas PT03DOU0204	D	Excelente/Máximo	Bom e Superior	Bom	Razoável	Inferior a Bom
RH3	Ribeiro do Couto PT03DOU0199	D	Bom	Bom e Superior	Bom	Bom	Bom e Superior

RH	Designação/Código	2º Ciclo (2016 – 2021)			3º Ciclo (2022 – 2027)		
		Estado químico	Estado/ potencial ecológico	Estado global	Estado químico	Estado/ potencial ecológico	Estado global
RH2	Albufeira do Alto Rabagão PT02CAV0072	Bom	Bom	Bom e superior	Bom	Bom	Bom e superior
RH2	Ribeira de Amiar PT2CAV0084	D	Bom	Bom e superior	Insuficiente	Bom	Inferior a Bom
RH2	Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Alto Rabagão) PT02CAV0074	Bom	Bom	Bom e superior	Bom	Bom	Bom e superior
RH2	Albufeira da Venda Nova PT02CAV0083	Bom	Bom	Bom e superior	Bom	Bom	Bom e superior
RH2	Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Venda Nova) PT02CAV0078	Bom	Bom	Bom e superior	Bom	Bom	Bom e superior
RH2	Rio Cávado (HMWB – Jusante Barragem Paradela) PT02CAV0076	Bom	Bom	Bom e superior	Bom	Bom	Bom e superior
RH2	Albufeira de Salamonde PT02CAV0080	Bom	Bom	Bom e superior	Bom	Bom	Bom e superior

D – desconhecido

Na massa de água Rio Covas (PT03DOU0204) o estado global inferior a bom teve como parâmetro responsável biológico, o fitobentos e como parâmetro poluente específico responsável, o zinco e seus compostos (CAS_7440-66-6).

Por sua vez, na massa de água Ribeira do Amiar (PT02CAV0084) o estado global inferior a bom teve como parâmetro responsável, em termos de substâncias prioritárias, o Cádmio e compostos de cádmio (CAS_7440-43-9).

4.15.6 Zonas protegidas

Para a caracterização das zonas protegidas, na área de estudo, identificadas e registadas de acordo com as definições e procedimentos constantes na Diretiva Quadro da Água (DQA) e na Lei da água recorreu-se à informação disponível nos PGRH-RH2 e RH3, (3.º Ciclo de planeamento).

Conforme referido anteriormente, no contexto da DQA e da Lei da Água (LA), consideram-se como "zonas protegidas" as zonas que requerem proteção especial ao abrigo da legislação comunitária no que respeita à proteção das águas superficiais e subterrâneas ou à conservação dos habitats e das espécies diretamente dependentes da água. No que se refere à proteção das águas superficiais, na área de estudo, constituem-se como "zonas protegidas":

- Zonas designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano;
- Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico;
- Zonas designadas como águas de recreio (águas balneares);
- Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens.

4.15.6.1 Zonas designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano

De acordo com o artigo 7.º da DQA e do artigo 48.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, deverão ser identificadas todas as massas de água destinadas à captação de água para consumo humano que forneçam mais de 10 m^3/dia, em média, ou que sirvam mais de 50 pessoas.

Segundo a informação disponibilizada nos PGRH RH2 e RH3 (3º ciclo) e no visualizador do SNIAmb, na área de estudo foram identificadas três zonas protegidas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano, designadamente:

- Alto Rabagão (código PTA721447476) na massa de água PT02CAV0072, associada à captação superficial na albufeira do Alto do Rabagão da Estação de Tratamento de Água (ETA) do Alto Rabagão que abastece o Sistema de Abastecimento do Alto Rabagão e serve 76 500 habitantes dos municípios de Montalegre, Boticas e Chaves;
- Amiar (Salto) (código PTA702CAV0084_ZP1) na massa de água PT02CAV0084, associada à captação de água superficial na ribeira do Amiar;
- Venda Nova (código PTA702CAV0083_ZP1) na massa de água PT02CAV0083, associada à captação superficial na albufeira de Venda Nova que serve 91 500 habitantes.

4.15.6.2 Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico

A Diretiva 78/659/CEE do Conselho, de 18 de julho de 1978, relativa à qualidade das águas doces que necessitam de ser protegidas ou melhoradas a fim de estarem aptas para a vida dos peixes, foi transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 236/98, 1 de agosto, que revogou o Decreto-Lei n.º 74/90, 7 de março. Estabelece no seu artigo 33º que sejam classificadas as águas piscícolas, nomeadamente os troços de Salmonídeos e de Ciprinídeos. Essa classificação veio a acontecer através do Aviso n.º 12 677/2000 (2.ª Série) publicado no Diário da República n.º 194, de 23 de agosto. Até ao momento não houve classificação de águas conquícolas.

Na tabela seguinte apresentam-se Zonas Designadas para Proteção de Espécies Aquáticas de Interesse Económico (Águas piscícolas) intercetadas pela área de estudo.

Tabela 4.117 – Zonas Designadas para Proteção de Espécies Aquáticas de Interesse Económico (Águas piscícolas)

RH	Sub-bacia	Curso de água	Designação Código	Classificação	Limites	Massas de água Código
RH2	Cávado	Rio Cávado	Rio Cávado (PTP08)	Salmonídeos	Da nascente ao regolfo da Albufeira de Salamonde ao NPA	Rio Cávado (HMWB – Jusante Barragem Paradela) PT02CAV0076
RH2	Rabagão	Rio Rabagão	Rio Rabagão (PTP14)	Ciprinídeos	Todo o curso de água	Albufeira do Alto Rabagão PT02CAV0072 Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Alto Rabagão) PT02CAV0074 Albufeira da Venda Nova PT02CAV0083 Rio Rabagão (HMWB – Jusante Barragem Venda Nova) PT02CAV0078
RH2	Cávado	Cávado	Cávado – Albufeiras de Salamonde e Caniçada (PT11)	Ciprinídeos	Albufeiras de Salamonde e Caniçada	Albufeira de Salamonde PT02CAV0080

4.15.6.3 Zonas designadas como águas de recreio (águas balneares)

De acordo com a Lei da Água, são consideradas águas balneares as águas superficiais, quer sejam interiores, costeiras ou de transição, em que se preveja um grande número de banhistas e onde a prática balnear não tenha sido interdita ou desaconselhada de modo permanente (ou seja, pelo menos durante uma época balnear completa). Ao abrigo do Decreto-Lei nº 135/2009 de 3 de junho, (alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio, e pelo Decreto-Lei n.º 121/2014, de 7 de agosto), que estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas, o procedimento de identificação de águas balneares decorre anualmente.

A Portaria n.º 152-A/2024/1, de 30 de abril, procedeu para o ano de 2024, à identificação das águas balneares interiores e qualificação de praias de banhos de águas fluviais e lacustres, fixando as respetivas épocas balneares, bem como à identificação das praias de banhos onde é assegurada a presença de nadadores-salvadores.

De acordo com o Anexo II da Portaria n.º 152-A/2024/1, de 30 de abril, e segundo a Parte 2 do Volume A do PGRH-RH2 (3º ciclo), para a época balnear de 2024, na massa de água Albufeira do Alto Rabagão (PT02CAV0072) não foram identificadas águas balneares interiores.

4.15.6.4 Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens.

Nas zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies devem ser incluídas as zonas em que a manutenção ou o melhoramento do estado da água seja um dos fatores importantes para a proteção e conservação dos habitats e das espécies, incluindo os sítios relevantes da Rede Natura 2000.

O Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, na sua redação atual, estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade e cria o Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), constituído pela Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), pelas áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000 e pelas demais áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português.

A Rede Natura 2000, que consiste numa rede ecológica para o espaço comunitário da União Europeia e é composta por:

- Zonas de Proteção Especial (ZPE) – estabelecidas ao abrigo da Diretiva Aves, que se destinam essencialmente a garantir a conservação das espécies de aves, e seus habitats, listadas no seu Anexo I, e das espécies de aves migratórias não referidas no Anexo I e cuja ocorrência seja regular;
- Zonas Especiais de Conservação (ZEC) – criadas ao abrigo da Diretiva Habitats, com o objetivo expresso de "contribuir para assegurar a Biodiversidade, através da conservação dos habitats naturais (Anexo I) e dos habitats de espécies da flora e da fauna selvagens (Anexo II), considerados ameaçados no espaço da União Europeia", nomeadamente mediante a designação pela Comissão Europeia de um conjunto de sítios de interesse comunitário (SIC), posteriormente classificados pelos Estados-Membros como zonas especiais de conservação (ZEC).

Por sua vez as Reservas da Biosfera são áreas identificadas pela importância do seu mosaico de ecossistemas, representativos de uma dada Região Biogeográfica, que têm como finalidade conjugar a conservação dos valores naturais com a manutenção dos valores culturais e com o desenvolvimento socioeconómico sustentável da população que nele habita.

Na tabela seguinte figuram as zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens associadas às massas de água da área de estudo.

Tabela 4.118 – Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens

Zonas Protegidas Código	Tipo	Designação	Massa de água Código
PTCON0001	Zona designada para a proteção de habitats (Zonas Especiais de Conservação – ZEC)	Peneda-Gerês	Rio Cávado (HMWB – Jusante Barragem Paradela) PT02CAV0076 Albufeira de Salamonde PT02CAV0080

As Reservas da Biosfera são considerados, no contexto do PGRH, "outras zonas de proteção", uma vez que não são zonas protegidas no âmbito da DQA e da LA. No entanto, como muitas destas zonas são dependentes da água, são condicionadas pelo estado das massas de água. De referir ainda que coincidem, na maioria dos casos, com as zonas protegidas identificadas ao abrigo da Diretiva Aves e da Diretiva Habitats.

Na área de estudo, as massas de água Rio Beça (PT03DOU0184), Albufeira do Alto Rabagão (PT02CAV0072) e Ribeira de Amiar (PT02CAV0084) inserem-se na zona de proteção da Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés (PTICNFID3 – Geres).

4.15.7 Qualidade da água superficial

4.15.7.1 Enquadramento legal

O enquadramento legal da qualidade e monitorização da água encontra-se estipulado pelos seguintes normativos legais:

- Decreto-Lei n.º 69/2023, de 21 de agosto, que estabelece o regime jurídico da qualidade da água destinada ao consumo humano, transpondo para a ordem jurídica nacional:
  - A Diretiva n.º 2013/51/EURATOM, do Conselho, de 22 de outubro de 2013, que estabelece requisitos para a proteção da saúde do público em geral no que diz respeito às substâncias radioativas presentes na água destinada ao consumo humano;
  - A Diretiva (UE) n.º 2020/2184, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro de 2020, relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano (Diretiva (UE) n.º 2020/2184).
- Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado pelos Decreto – Lei n.º 83/2011, de 20 de junho e n.º 218/2015, de 7 de outubro, que estabelece as normas de qualidade ambiental (NQA) no domínio da política da água e transpõe a Diretiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, e parcialmente a Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de julho.
- Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, que estabelece o regime de proteção das águas subterrâneas contra a poluição e deterioração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro, relativa

à proteção da água subterrânea contra a poluição e deterioração, alterado pelo Decreto – Lei n.º 34/2016, de 28 de junho.

- Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, que complementa a transposição da Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água, em desenvolvimento do regime fixado na Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, alterado pelo Decreto – Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 42/2016, de 1 de agosto.
- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, 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.
- Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, que estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Fevereiro, relativa à gestão da qualidade das águas balneares.

4.15.7.2 Caracterização da qualidade da água superficial

Para a caracterização da qualidade das águas superficiais, foram consultados os seguintes dados e fontes de informação:

- Dados disponibilizados pelo SNIRH – Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos, relativamente à Rede de Monitorização de Qualidade da Água, tendo sido selecionadas estações de monitorização da Rede de Qualidade localizadas na albufeira do Alto Rabagão.
- Dados e informações disponibilizados pela EDP no âmbito dos programas de monitorização ao abrigo do Contrato de Concessão, especificamente, o Programa de Monitorização da Qualidade da Água (PMQA) da Albufeira do Alto Rabagão.

As estações de monitorização da Rede de Monitorização da Qualidade da Água selecionadas, que integram o Programa de Monitorização da Qualidade da Água da Albufeira do Alto Rabagão da responsabilidade da EDP, e o Programa de Monitorização da Qualidade da Água da captação para abastecimento público da Estação de Tratamento das Águas (ETA) do Alto Rabagão, da responsabilidade das Águas do Norte, SA encontram-se representadas na figura seguinte.

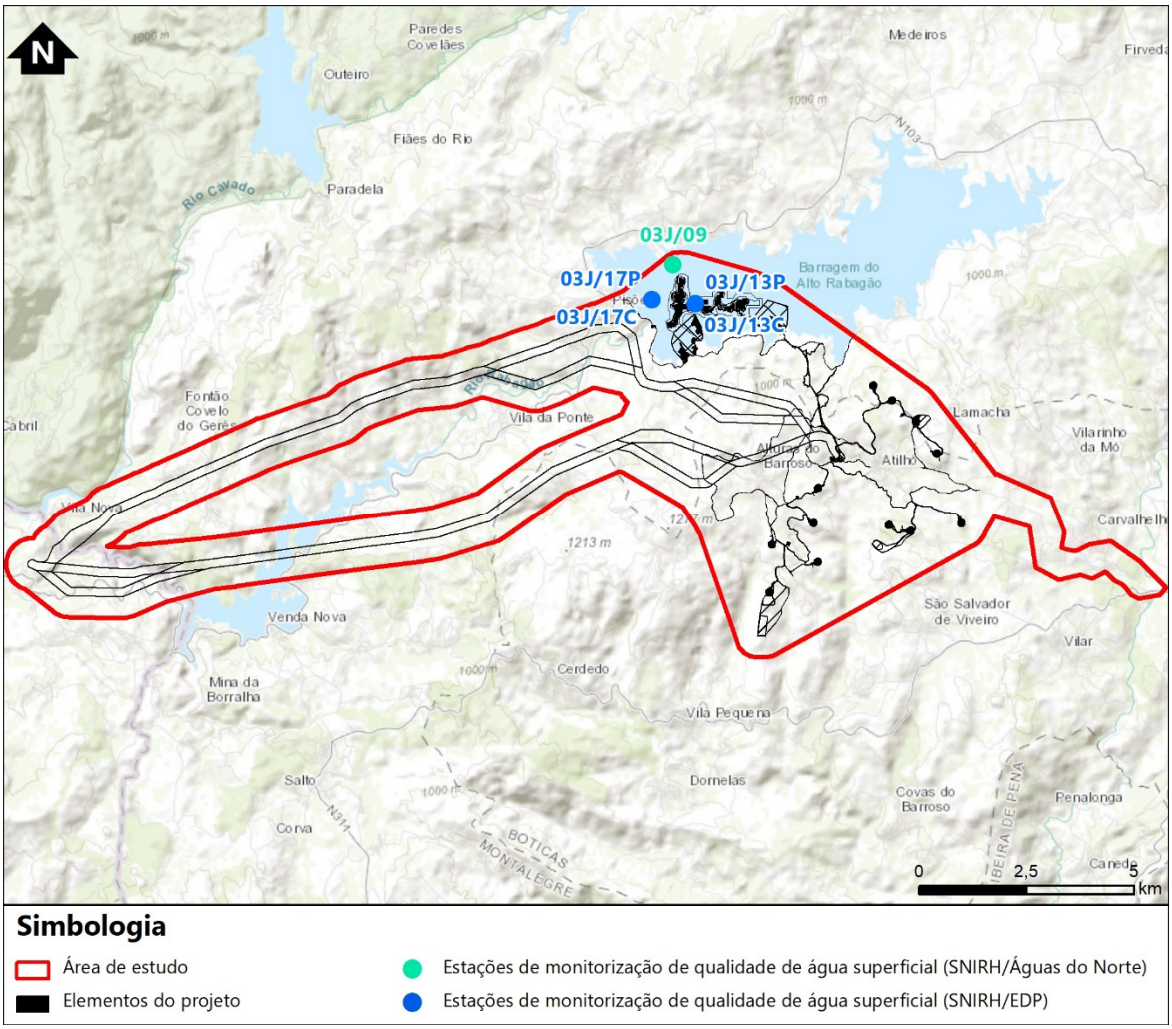


Figura 4.130 – Localização das estações de monitorização da qualidade da água superficial e seu enquadramento face ao projeto

4.15.7.2.1 Estações e dados do SNIRH

Na Tabela 4.119 apresentam-se as principais características das estações do SNIRH representadas na figura anterior.

Sempre que havia informação disponível, foi considerado para análise um período temporal de 2 anos (2022-2023). Não sendo possível obter este período temporal, procurou-se obter um intervalo temporal de valores o mais alargado possível.

Tabela 4.119 – Características das estações de monitorização da qualidade da água selecionadas (Fonte: SNIRH)

RH Sub-bacia	Estação	Código	Altitude	Latitude	Longitude	Entidade	Freguesia	Concelho	Período de monitorização
RH2 Rio Rabagão	Albufeira do Alto Rabagão	03J/09	845	41.749366	-7.847322	AdN	Viade de Baixo	Montalegre	1995-2022
RH2 Rio Rabagão	Alb. do Alto Rabagão_est 1 int – CCHE	03J/17C	845	41.742	-7.85317	EDP	Viade de Baixo	Montalegre	2010-2023
RH2 Rio Rabagão	Alb. do Alto Rabagão_est 1 perfil – CCHE	03J/17P	845	41.742	-7.85317	EDP	Viade de Baixo	Montalegre	2010-2023
RH2 Rio Rabagão	Alb. do Alto Rabagão_est 2 int – CCHE	03J/13C	845	41.741111	-7.840917	EDP	Viade de Baixo	Montalegre	2010-2023
RH2 Rio Rabagão	Alb. do Alto Rabagão_est 2 perfil– CCHE	03J/13P	845	41.741111	-7.840917	EDP	Viade de Baixo	Montalegre	2010-2023

Para estas estações de monitorização foi consultada a informação disponibilizada no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), tendo sido considerados os seguintes critérios para efeitos de avaliação da qualidade da água:

- os dados dos parâmetros que permitem a classificação das águas superficiais de acordo com os objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais, constantes do anexo XXI do Decreto – Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, na sua redação atual;
- Critérios para a Classificação das Massas de Água (APA, 2021);
- as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) utilizadas na avaliação do estado químico das massas de água superficiais estabelecidas no Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro, que procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, transpondo a Diretiva n.º 2013/39/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água;
- os valores paramétricos estabelecidos nas Partes A, B e C do Anexo I do Decreto – Lei n.º 69/2023, de 21 de agosto, que estabelece o regime jurídico da qualidade da água destinada ao consumo humano, para a estação de monitorização da qualidade da água bruta na Captação da ETA da albufeira do Alto de Rabagão (03J/09).
- As Normas de Qualidade para Águas Interiores, de acordo com o Decreto – Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, que estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares, para a avaliação do estado de poluição microbiológica, para a estação de monitorização da qualidade da água da albufeira do Alto de Rabagão (03J/09).

4.15.7.2.2 Avaliação segundo o cumprimento dos Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima

Estação 03J/09 – Albufeira do Alto Rabagão

A avaliação dos dados de qualidade existentes para os parâmetros em avaliação na estação 03J/09, segundo o critério utilizado (Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima), encontra-se sistematizada na tabela seguinte:

Tabela 4.120 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/09 – Albufeira do Alto Rabagão (Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima)

Parâmetro[2]	Unid.	VMA	Média[1]	Cumprimento do VMA do Anexo XXI do Decreto-Lei N.º 236/98, de 1 de agosto na sua redação atual								
				21-01-2022	15-02-2022	16-03-2022	05-05-2022	29-06-2022	22-07-2022	12-08-2022	16-09-2022	10-11-2022
pH	Escala de Sorensen	5,9 – 9,0	6,9	6,7	6,8	7,2	7,6	7,3	7,1	7,2	6,6	7,3
Temperatura	˚C	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	$\%O_2$	50	95	87	93	92	100	102	103	106	74	94
CBO_5	mg/l	5	4,0	(<)3	-	3	3	6	6	6	5	(<)3
Azoto amoniacal	mg/l	1	0,07	(<)0,1	0,2	0,1	(<)0,1	(<)0,1	(<)0,1	(<)0,1	(<)0,1	(<)0,1
Fósforo total	mg/l	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloretos	mg/l	250	5,0	2,4	-	5,4	5,3	9,7	3,9	4,1	5,4	3,6
Sulfatos	mg/l	250	5	(<)10	-	-	(<)10	-	-	(<)10	-	(<)10
Substâncias tensioativas aniónicas	mg/l	0,5	0,1	(<)0,02	-	-	(<)0,2	-	-	(<)0,2	-	(<)0,2
Azoto Kjeldhal	mg/l	2	0,53	0,5	-	-	0,5	-	-	0,58	-	0,52
Cianetos totais	mg/l	0,05	0,0025	-	-	(<) 0,005	-	-	-	-	-	(<) 0,005
Arsénio total	mg/l	0,1	0,0025	-	-	(<) 0,005	-	-	-	-	-	(<) 0,005
Cádmio total	mg/l	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crómio total	mg/l	0,05	0,0005	-	-	(<) 0,001	-	-	-	-	-	(<) 0,001
Cobre total	mg/l	0,1	0,0018	0,004	-	-	(<) 0,001	-	-	0,002	-	(<) 0,001
Mercúrio total	mg/l	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zinco total	mg/l	0,5	0,0055	(<) 0,002	-	-	0,003	-	-	0,017	-	(<) 0,002

	Cumpre
	Não Cumpre

1) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).
2) As disposições sobre as substâncias clorofenóis, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, pesticidas totais, pesticidas por substância individualizada, bifenilospoliclorados (PCB), chumbo total e níquel total foram revogadas pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro

Para o período em análise, verifica-se o cumprimento do VMA de referência para todos os parâmetros com dados disponibilizados. No entanto, durante os meses de verão verificou-se pontualmente a ultrapassagem do VMA para o parâmetro Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5), apesar do valor médio anual cumprir o VMA.

Em síntese, os parâmetros para os quais existem valores, caracterizam esta massa de água superficial como cumprindo os objetivos ambientais de qualidade mínima.

Estação 03J/17C – Alb. do Alto Rabagão est 1 int – CCHE

Nas Tabela 4.121 e Tabela 4.122 apresenta-se a avaliação dos dados de qualidade da água da estação 03J/17C, em 2022 e em 2023, respetivamente.

Na caracterização do parâmetro percentagem de saturação de oxigénio dissolvido considerou-se a média dos valores medidos por sonda ótica, para o perfil Temperatura/Oxigénio dissolvido na coluna de água, na estação 03J/17P – estação 1 perfil – CCHE.

Os dados relativos à estação 03J/17P estão representados nas Figura 4.131 e Figura 4.132, que ilustram os perfis de temperatura e oxigénio dissolvido na coluna de água. Conforme é possível verificar pela análise dos gráficos, nos meses de junho a setembro é evidente a estratificação térmica.

Esta estratificação térmica é acompanhada pela redução dos valores de oxigénio dissolvido, que atingem condições de anoxia muito acentuadas, em agosto e setembro de 2022, verificando-se valores inferiores ao VMA, para a percentagem de saturação de oxigénio dissolvido. Contudo, o valor médio anual cumpre o VMA para este parâmetro.

Para os restantes parâmetros, com dados disponibilizados, verifica-se o cumprimento do VMA de referência, em 2022 e em 2023.

Em conclusão, os parâmetros para os quais existem valores, caracterizam esta massa de água superficial como cumprindo os objetivos ambientais de qualidade mínima no período em análise.

Tabela 4.121 – Avaliação dos dados de qualidade da água da Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, em 2022 (Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima)

Parâmetro[2]	Unid.	VMA	Média[1]	Cumprimento do VMA do Anexo XXI do Decreto-Lei N.º 236/98, de 1 de agosto na sua redação atual					
				11-01-2022	04-05-2022	07-06-2022	02-08-2022	06-09-2022	28-11-2022
pH	Escala de Sorensen	5,9 – 9,0	7,0	7,2	7,4	6	7,7	7,3	6,6
Temperatura	˚C	30	16,5	9,5	13,7	20,9	24,3	19,3	11
Oxigénio dissolvido[3]	$\%O_2$	50	68	92	93	76	34	22	91
CBO_5	mg/l	5	1,1	2,4	(<) 0,1	(<) 0,1	(<) 0,1	1,5	1
Azoto amoniacal	mg/l	1	0,07	0,096	0,061	0,051	(<) 0,05	(<) 0,05	0,15
Fósforo total	mg/l	1	0,013	0,008	0,013	0,016	0,015	0,01	0,013

Parâmetro[2]	Unid.	VMA	Média[1]	Cumprimento do VMA do Anexo XXI do Decreto-Lei N.º 236/98, de 1 de agosto na sua redação atual					
				11-01-2022	04-05-2022	07-06-2022	02-08-2022	06-09-2022	28-11-2022
Cloretos	mg/l	250	-	-	-	-	-	-	-
Sulfatos	mg/l	250	0,8	0,9	0,7	0,8	0,6	0,9	1
Substâncias tensioativas aniónicas	mg/l	0,5	-	-	-	-	-	-	-
Azoto Kjeldhal	mg/l	2	0,25	(<) 0,3	(<) 0,3	0,39	0,34	0,34	(<) 0,3
Cianetos totais	mg/l	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Arsénio total	mg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/l	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Crómio total	mg/l	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Mercúrio total	mg/l	0,001	-	-	-	-	-	-	-
Zinco total	mg/l	0,5	-	-	-	-	-	-	-

	Cumpre
	Não Cumpre

1) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).
2) As disposições sobre as substâncias clorofenóis, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, pesticidas totais, pesticidas por substância individualizada, bifenilospoliclorados (PCB), chumbo total e níquel total foram revogadas pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro

3) Média dos valores medidos por sonda ótica na estação 1 (03J/17P) considerando o perfil T/OD na coluna de água.

Tabela 4.122 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, em 2023 (Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima)

Parâmetro2	Unid.	VMA	Média1	Cumprimento do VMA do Anexo XXI do Decreto-Lei N.º 236/98, de 1 de agosto na sua redação atual					
				07-03-2023	30-05-2023	04-07-2023	01-08-2023	19-09-2023	28-11-2023
pH	Escala de Sorensen	5,9 – 9,0	6,8	6,6	7,6	6,3	7	6,1	7,2
Temperatura	˚C	30	16,5	7,6	18,9	19,4	23,1	18,4	11,3
Oxigénio dissolvido[3]	%O_2	50	80	97	87	74	71	58	90
CBO_5	mg/l	5	0,6	1,1	(<) 1,0	(<) 1,0	(<) 1,0	(<) 1,0	(<) 1,0
Azoto amoniacal	mg/l	1	0,025	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05
Fósforo total	mg/l	1	0,006	0,007	0,008	0,009	(<) 0,003	0,004	0,006
Cloretos	mg/l	250	-	-	-	-	-	-	-

Parâmetro2	Unid.	VMA	Média1	Cumprimento do VMA do Anexo XXI do Decreto-Lei N.º 236/98, de 1 de agosto na sua redação atual					
				07-03-2023	30-05-2023	04-07-2023	01-08-2023	19-09-2023	28-11-2023
Sulfatos	mg/l	250	0,9	0,9	1,0	0,9	0,8	0,9	0,8
Substâncias tensioativas aniónicas	mg/l	0,5	-	-	-	-	-	-	-
Azoto Kjeldhal	mg/l	2	0,25	0,54	(<) 0,3	0,37	(<) 0,3	(<) 0,3	(<) 0,3
Cianetos totais	mg/l	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Arsénio total	mg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/l	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Crómio total	mg/l	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Mercúrio total	mg/l	0,001	-	-	-	-	-	-	-
Zinco total	mg/l	0,5	-	-	-	-	-	-	-

	Cumpre
	Não Cumpre

1) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).
2) As disposições sobre as substâncias clorofenóis, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, pesticidas totais, pesticidas por substância individualizada, bifenilospoliclorados (PCB), chumbo total e níquel total foram revogadas pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro
3) Média dos valores medidos por sonda ótica na estação 1 (03J/17P) considerando o perfil T/OD na coluna de água;

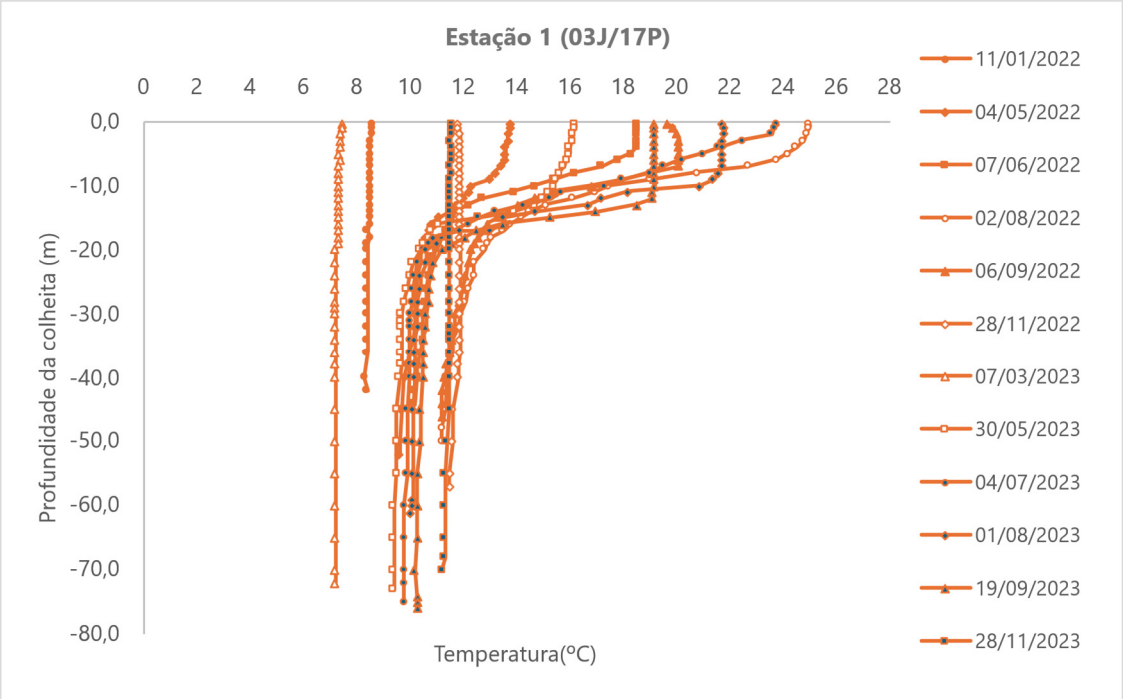


Figura 4.131 – Perfil de temperatura na estação 1 (03J/17P)

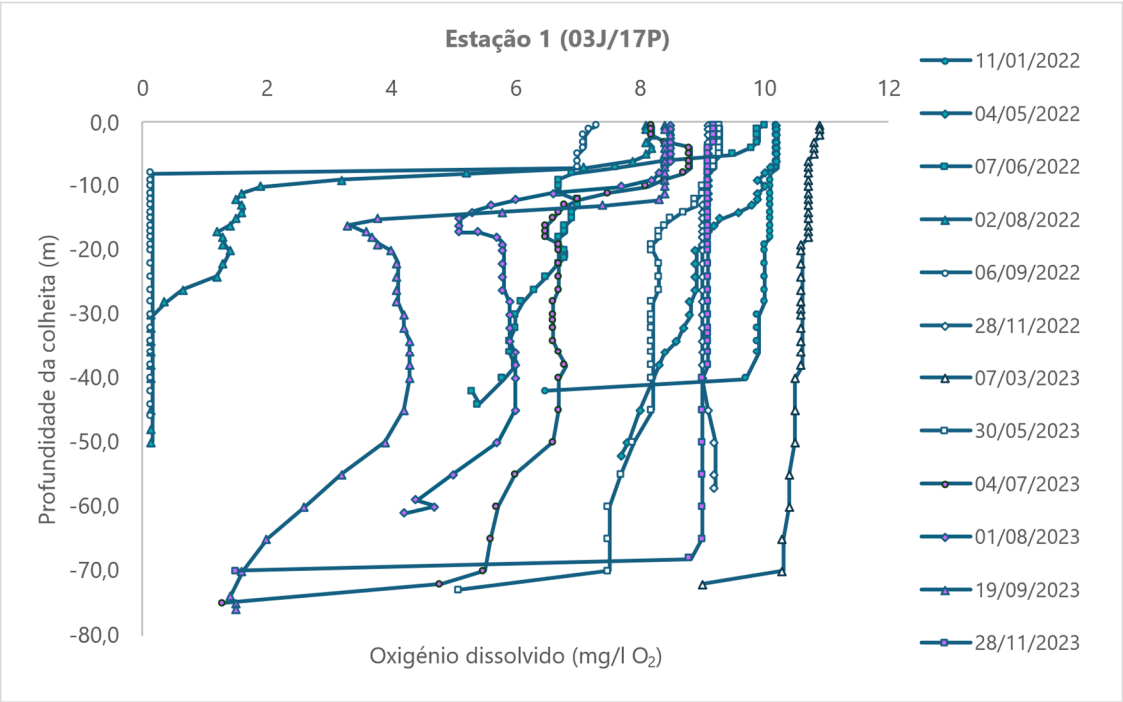


Figura 4.132 – Perfil de oxigénio dissolvido na estação 1 (03J/17P)

Estação 03J/13C – Alb. do Alto Rabagão est 2 int – CCHE

Nas Tabela 4.123 e Tabela 4.124 apresenta-se a avaliação dos dados de qualidade da água da estação 03J/13C, em 2022 e em 2023, respetivamente.

Tabela 4.123 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/13C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, em 2022 (Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima)

Parâmetro[2]	Unid.	VMA	Média[1]	Cumprimento do VMA do Anexo XXI do Decreto-Lei N.º 236/98, de 1 de agosto na sua redação atual					
				11-01-2022	04-05-2022	07-06-2022	02-08-2022	06-09-2022	28-11-2022
pH	Escala de Sorensen	5,9 – 9,0	6,9	7,2	7,4	6,2	7,5	6,7	6,5
Temperatura	˚C	30	16,1	9,2	13,3	20,6	23,8	18,4	11
Oxigénio dissolvido[3]	$\%O_2$	50	72	92	100	76	40	33	90
CBO_5	mg/l	5	0,7	1,1	1	(<) 0,1	(<) 0,1	(<) 0,1	(<) 0,1
Azoto amoniacal	mg/l	1	0,07	0,11	0,051	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	0,18
Fósforo total	mg/l	1	0,011	0,008	0,011	0,012	0,012	0,011	0,013
Cloretos	mg/l	250	-	-	-	-	-	-	-
Sulfatos	mg/l	250	1,0	0,7	0,7	0,8	0,7	2,1	1,2
Substâncias tensioativas aniónicas	mg/l	0,5	-	-	-	-	-	-	-
Azoto Kjeldhal	mg/l	2	0,28	(<) 0,3	0,32	0,36	0,35	0,36	(<) 0,3
Cianetos totais	mg/l	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Arsénio total	mg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/l	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Crómio total	mg/l	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Mercúrio total	mg/l	0,001	-	-	-	-	-	-	-
Zinco total	mg/l	0,5	-	-	-	-	-	-	-

	Cumpre
	Não Cumpre

1) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).
2) As disposições sobre as substâncias clorofenóis, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, pesticidas totais, pesticidas por substância individualizada, bifenilospoliclorados (PCB), chumbo total e níquel total foram revogadas pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro

3) Média dos valores medidos por sonda ótica na estação 1 (03J/17C) considerando o perfil T/OD na coluna de água.

Tabela 4.124 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, em 2023 (Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima)

Parâmetro[2]	Unid.	VMA	Média[1]	Cumprimento do VMA do Anexo XXI do Decreto-Lei N.º 236/98, de 1 de agosto na sua redação atual					
				07-03-2023	30-05-2023	04-07-2023	01-08-2023	19-09-2023	28-11-2023
pH	Escala de Sorensen	5,9 – 9,0	6,9	6,4	7,4	6,8	6,7	6,9	7
Temperatura	˚C	30	16,4	7,4	18,8	19,3	23	18,4	11,4
Oxigénio dissolvido[3]	%O_2	50	80	98	88	75	71	60	89
CBO_5	mg/l	5	0,05	(<) 0,1	(<) 0,1	(<) 0,1	(<) 0,1	(<) 0,1	(<) 0,1
Azoto amoniacal	mg/l	1	0,0025	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05
Fósforo total	mg/l	1	0,006	0,007	0,005	0,009	0,004	0,004	0,006
Cloretos	mg/l	250	-	-	-	-	-	-	-
Sulfatos	mg/l	250	0,9	0,9	1,2	0,7	0,8	0,9	0,8
Substâncias tensioativas aniónicas	mg/l	0,5	-	-	-	-	-	-	-
Azoto Kjeldhal	mg/l	2	0,18	(<) 0,3	(<) 0,3	(<) 0,3	0,3	(<) 0,3	(<) 0,3
Cianetos totais	mg/l	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Arsénio total	mg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio total	mg/l	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Crómio total	mg/l	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Cobre total	mg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Mercúrio total	mg/l	0,001	-	-	-	-	-	-	-
Zinco total	mg/l	0,5	-	-	-	-	-	-	-

	Cumpre
	Não Cumpre

1) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).
2) As disposições sobre as substâncias clorofenóis, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, pesticidas totais, pesticidas por substância individualizada, bifenilospoliclorados (PCB), chumbo total e níquel total foram revogadas pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro
3) Média dos valores medidos por sonda ótica na estação 1 (03J/17C) considerando o perfil T/OD na coluna de água.

Na caracterização do parâmetro percentagem de saturação de oxigénio dissolvido considerou-se a média dos valores medidos por sonda ótica, para o perfil Temperatura/Oxigénio dissolvido na coluna de água, na estação 03J/13P – estação 2 perfil – CCHE.

Os dados relativos à estação 03J/13P estão representados na Figura 4.133 e na Figura 4.134, que ilustram os perfis de temperatura e oxigénio dissolvido na coluna de água da estação 2.

À semelhança da estação 1 (03J/17P), nos meses de junho a setembro é manifesta a estratificação térmica na estação 2 (03J/13P) e constata-se a redução dos valores de oxigénio dissolvido, que atingem condições de anoxia muito acentuadas, em agosto e setembro de 2022.

Na estação 2 (03J/13P) registam-se valores inferiores ao VMA, para a percentagem de saturação de oxigénio dissolvido sendo, no entanto, o valor médio anual inferior ao VMA, para este parâmetro.

Para os restantes parâmetros, com dados disponibilizados, verifica-se o cumprimento do VMA de referência, em 2022 e em 2023.

Em síntese, no período em análise, esta massa de água superficial cumpre os objetivos ambientais de qualidade mínima.

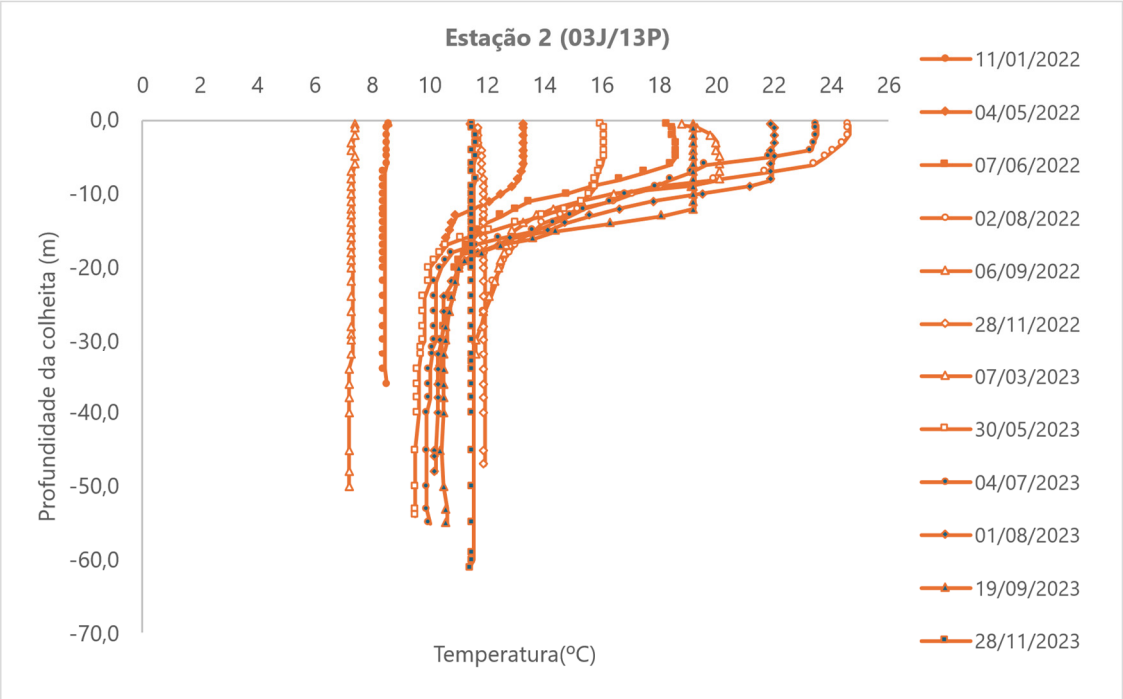


Figura 4.133 – Perfil de temperatura na estação 2 (03J/13P)

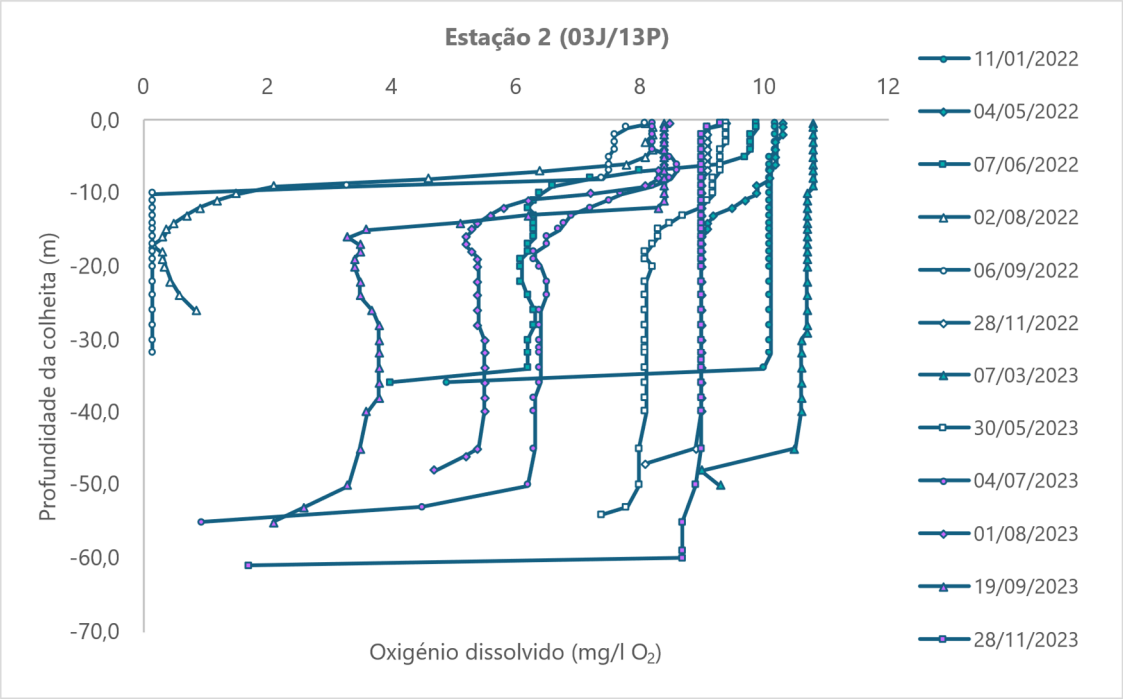


Figura 4.134 – Perfil de oxigénio dissolvido na estação 2 (03J/13P)

4.15.7.2.3 Avaliação segundo os Critérios para a Classificação das Massas de Água (APA, 2021)

Na presente secção procede-se à avaliação da qualidade físico-química, segundo as fronteiras de qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras, no caso em estudo, as Albufeiras do Norte.

Relativamente aos parâmetros pH, condutividade, transparência e temperatura, os limiares indicados podem ser ultrapassados caso ocorram naturalmente.

Para os parâmetros condutividade e temperatura não foi ainda estabelecido o limiar para a classe de qualidade Excelente. Contudo, caso os restantes parâmetros físico-químicos gerais atinjam esse resultado, a qualidade deve ser classificada como Excelente no que respeita a este grupo de elementos.

Os parâmetros sólidos suspensos totais, condutividade, transparência e temperatura são integrados na avaliação da qualidade dos elementos físico-químicos gerais de forma complementar, sendo apenas considerados como penalizadores quando a qualidade inferior a Bom é igualmente verificada para outro dos parâmetros.

No que se refere à avaliação do estado químico das massas de água superficiais, o Bom estado químico é atingido quando:

- A média aritmética anual de cada substância prioritária, para o período em análise, for inferior à a Norma de Qualidade Ambiental (NQA), e/ou;
- A concentração máxima admissível de cada substância prioritária não ultrapassa a Norma de Qualidade Ambiental (NQA).

Acresce, ainda, que tanto para as substâncias prioritárias como para os poluentes específicos, para os resultados inferiores ao limite de quantificação foi considerado metade deste valor conforme o disposto no Art. 5.º, Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.

Estação 03J/09 – Albufeira do Alto Rabagão

A Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte) da estação de monitorização 03J/09 é apresentada na tabela seguinte.

No que se refere à análise dos poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico nas águas interiores, no período em análise, os parâmetros monitorizados são insuficientes para efetuar essa avaliação.

As condições de oxigenação foram compatíveis com uma boa qualidade ecológica ocorrendo valores de oxigénio dissolvido, em quase todas campanhas de monitorização, superiores a 8 mg/l O_2 .Os valores de taxa de saturação em oxigénio variaram entre 74 e 103 %, enquadrando-se o valor médio anual dentro nos limiares estabelecidos para o estado Excelente a Bom.

Os valores de pH oscilaram dentro da gama considerada normal para águas naturais (6 a 9), com um mínimo de 6,6 e um máximo de 7,6, enquadrando-se, desta forma, no intervalo estabelecido para uma boa qualidade ecológica.

Para as condições relativas aos nutrientes (nitratos, azoto amoniacal e fósforo total), os resultados obtidos foram sempre inferiores aos limites estabelecidos para uma boa qualidade ecológica.

Os valores de CBO_5 foram superiores a 5 mg/l O_2 durante as campanhas de monitorização que ocorreram no verão, não cumprindo nessas amostras os limiares consentâneos com uma qualidade Boa a Razoável.

Em conclusão, na estação de monitorização 03J/09 atingiu-se a classe de qualidade Bom ou Razoável, sendo o parâmetro Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5), o que mais condiciona essa classificação.

Tabela 4.125 – Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte): Estação 03J/09 – Albufeira do Alto Rabagão

				Cumprimento dos valores limite para os parâmetros físico-químicos em albufeiras (Albufeiras do Norte)								
Parâmetro	Excelente/ Bom	Bom/ Razoável	Média[2]	21-01-2022	15-02-2022	16-03-2022	05-05-2022	29-06-2022	22-07-2022	12-08-2022	16-09-2022	10-11-2022
pH[1](Escala de Sorensen)	6,5 – 8,5	6,0 – 9,0	6,9	6,7	6,8	7,2	7,6	7,3	7,1	7,2	6,6	7,3
Transparência[1] (m)	--	2,3	1,5	2,6	-	1	2,6	1	1,6	2,1	1	0,5
Temperatura[1] (ºC)	--	6,5 – 25,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Condutividade a 20°C[1] (µS/cm)	--	100	23	18	24	20	21	20	23	25	25	29
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5) (mg O_2/l)	3,0	4,0	4,0	(<) 3	-	3	3	6	6	6	5	(<) 3
Oxigénio dissolvido (mg O_2/l)	8,0 – 12,0	6	8,9	8,2	10	9,7	7,6	9,5	9,2	8,5	8,5	8,6
Taxa de saturação de oxigénio dissolvido (%)	80 – 115	70 – 125	95	87	93	92	100	102	103	106	74	94
Sólidos suspensos totais (mg/l)	12,5	25,0	2,3	(<) 2	-	(<) 2	(<) 2	4	4	3	3	(<) 2
Fósforo total (mg P/l)	0,020	0,040	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfato (mg/l PO_4)	0,10	0,20	0,1	0,2	-	0,13	0,08	0,1	0,08	0,07	0,1	-
Azoto total (mg N/l)	0,50	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Azoto amoniacal[1] (mg/NH_4/l)	0,10	0,20	0,07	(<) 0,1	0,2	0,1	0,07	(<) 0,1	(<) 0,1	(<) 0,1	(<) 0,1	(<) 0,1
Nitratos (mg/l NO_3)	2,0	3,0	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Nitritos (mg/l NO_2)	0,01	0,020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Classe de Qualidade			**Bom ou Razoável**									

1) Os limites indicados poderão ser ultrapassados caso ocorram naturalmente;

2) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).

Estações 03J/17C – Alb. do Alto Rabagão est 1 int – CCHE

A Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte) dos dados das campanhas de monitorização da estação 03J/17C constam da Tabela 4.126 e da Tabela 4.127, para respetivamente 2022 e 2023 e a avaliação dos poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico nas águas interiores da Tabela 4.128 e da Tabela 4.129

Nas campanhas de monitorização realizadas nos meses de inverno e primavera as condições de oxigenação foram compatíveis com uma boa qualidade ecológica ocorrendo valores de oxigénio dissolvido, superiores a 8 mg/l O_2, registando-se valores de taxa de saturação em oxigénio na coluna de água superiores a 50 %, em praticamente toda a sua extensão.

Nos meses de verão, associadas a condições de estratificação térmica observaram-se reduzidos valores de oxigénio dissolvido, acompanhado por uma reduzida taxa de saturação em oxigénio dissolvido (inferiores a 50%), aquém do limite inferior definido para o bom estado (60% - 120%), em 2022 e 2023. Em agosto e setembro de 2022 verificaram-se inclusive condições de anóxia, a 10 metros de profundidade (*vd* Figura 4.131 e Figura 4.132).

Os valores de pH oscilaram dentro da gama de valores considerados normais para águas naturais (6,0 a 9,0), com um mínimo de 6 e um máximo de 7,7 em 2022 e 2023.

Os valores de CBO_5 foram reduzidos e inferiores a 2,4 mg/l O_2, em 2022 e a 1,1 mg/l O_2 em 2023. Numa proporção significativa das amostras, inferiores ao limite de quantificação (LQ) da técnica analítica (<1 mg/l O_2).

Para as condições relativas aos nutrientes, observaram-se concentrações reduzidas para todos os parâmetros, em 2002 e 2023. No caso particular da componente azotada, salienta-se que, em 2023, as concentrações de azoto amoniacal foram sempre inferiores ao limite de quantificação LQ da técnica analítica (<0,05 mg/l NH4) e as de nitritos sempre inferiores ao LQ da técnica analítica (<0,010 mg/l NO_2) em 2022 e 2023. Quanto aos nitratos, as concentrações obtidas também foram reduzidas, com uma significativa proporção das amostras, inferiores ao limite de quantificação (LQ) da técnica analítica (<0,3 mg/l NO_3), sendo os resultados destes parâmetros compatíveis com uma boa qualidade ecológica.

O padrão registado para a concentração de azoto total e fósforo total evidencia, igualmente, uma boa qualidade ecológica, para ambos os parâmetros.

No que se refere aos poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico, nos meses de verão, e com destaque para a campanha de monitorização de agosto de 2022 registaram – se quantificações em zinco ultrapassando, ainda que ligeiramente, o valor médio anual da NQA (3,1 µg/l para a classe de dureza da água <24 mgl $CaCO_3$).

Com base nos resultados obtidos para os parâmetros químicos e físico-químicos, e para os quais existem atualmente critérios de classificação definidos, a estação de monitorização 03J/17C enquadrou – se, no período em análise, na classe de qualidade dos parâmetros físico-químicos Bom ou Razoável devido às condições de oxigenação durante os meses de verão e Inferior a Bom devido às quantificações de zinco e seus compostos (CAS_7440-66-6) registadas.

Tabela 4.126 – Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte): Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, em 2022

				Cumprimento dos valores limite para os parâmetros físico-químicos em albufeiras (Albufeiras do Norte)					
Parâmetro	Excelente/ Bom	Bom/ Razoável	Média[2]	11-01-2022	04-05-2022	07-06-2022	02-08-2022	06-09-2022	28-11-2022
pH[1](Escala de Sorensen)	6,5 – 8,5	6,0 – 9,0	7,0	7,2	7,4	6	7,7	7,3	6,6
Transparência[1] (m)	--	2,3	3,1	4,2	2,7	2,5	3,6	2,9	2,4
Temperatura[1] (ºC)	--	6,5 – 25,5	16,5	9,5	13,7	20,9	24,3	19,3	11
Condutividade a 20°C[1] (µS/cm)	--	100	27	21	23	23	27	31	34
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5) (mg O_2/l)	3,0	4,0	1,1	2,4	(<) 1	(<) 1	(<) 1	1,5	1,0
Oxigénio dissolvido (mg O_2/l)	8,0 – 12,0	6	6,6	10,0	9,3	7,1	2,7	1,7	9,1
Taxa de saturação de oxigénio dissolvido (%)	80 – 115	70 – 125	68	92	93	76	34	22	91
Sólidos suspensos totais (mg/l)	12,5	25,0	1,5	(<) 3	(<) 3	(<) 3	(<) 3	(<) 3	(<) 3
Fósforo total (mg P/l)	0,020	0,040	0,013	0,008	0,013	0,016	0,015	0,01	0,013
Fosfato (mg/l PO_4)	0,10	0,20	0,006	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	0,012	(<) 0,010	(<) 0,010
Azoto total (mg N/l)	0,50	1,00	0,3	(<) 0,3	0,3	0,4	0,34	0,34	0,41
Azoto amoniacal[1] (mg/NH_4/l)	0,10	0,20	0,07	0,096	0,061	0,051	(<) 0,05	(<) 0,05	0,15
Nitratos (mg/l NO_3)	2,0	3,0	0,25	(<) 0,3	0,3	(<) 0,3	(<) 0,3	(<) 0,3	0,6
Nitritos (mg/l NO_2)	0,01	0,020	0,005	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010
Classe de Qualidade			**Bom ou Razoável**						

1) Os limites indicados poderão ser ultrapassados caso ocorram naturalmente;
2) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).

Tabela 4.127 – Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte): Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, em 2023

				Cumprimento dos valores limite para os parâmetros físico-químicos em albufeiras (Albufeiras do Norte)					
Parâmetro	Excelente/ Bom	Bom/ Razoável	Média[2]	07-03-2023	30-05-2023	04-07-2023	01-08-2023	19-09-2023	28-11-2023
pH[1](Escala de Sorensen)	6,5 – 8,5	6,0 – 9,0	7,0	7,2	7,4	6	7,7	7,3	6,6
Transparência[1] (m)	--	2,3	4,2	2,7	3,2	4,9	4,2	6	4
Temperatura[1] (ºC)	--	6,5 – 25,5	16,5	7,6	18,9	19,4	23,1	18,4	11,3
Condutividade a 20°C[1] (µS/cm)	--	100	18	16	22	18	19	16	19
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5) (mg O_2/l)	3,0	4,0	0,6	1,1	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 1
Oxigénio dissolvido (mg O_2/l)	8,0 – 12,0	6	7,5	10,6	8,3	6,6	6,1	4,6	8,9
Taxa de saturação de oxigénio dissolvido (%)	80 – 115	70 – 125	80	97	87	74	71	58	90
Sólidos suspensos totais (mg/l)	12,5	25,0	1,5	(<) 3	(<) 3	(<) 3	(<) 3	(<) 3	(<) 3
Fósforo total (mg P/l)	0,020	0,040	0,006	0,007	0,008	0,009	(<) 0,003	0,004	0,006
Fosfato (mg/l PO_4)	0,10	0,20	0,005	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010
Azoto total (mg N/l)	0,50	1,00	0,5	0,74	0,37	0,42	(<) 0,3	0,34	0,39
Azoto amoniacal[1] (mg/NH_4/l)	0,10	0,20	0,025	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05
Nitratos (mg/l NO_3)	2,0	3,0	0,25	0,9	0,4	(<) 0,3	(<) 0,3	0,4	0,5
Nitritos (mg/l NO_2)	0,01	0,020	0,005	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010
Classe de Qualidade			**Bom ou Razoável**						

1) Os limites indicados poderão ser ultrapassados caso ocorram naturalmente;
2) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).

Tabela 4.128 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, (Poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico) em 2022

Parâmetro	NQA (µg/l)	Média[1]	Cumprimento das Normas de Qualidade Ambiental (NQA) para águas interiores					
			05-05-2022	29-06-2022	22-07-2022	12-08-2022	16-09-2022	10-11-2022
2, 4, 5-Triclorofenol	0,13	-	-	-	-	-	-	-
2, 4, 6-Triclorofenol	0,26	-	-	-	-	-	-	-
2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético sais e ésteres)	0,30	-	-	-	-	-	-	-
2,4-Diclorofenol	1,6	-	-	-	-	-	-	-
Antimónio dissolvido	5,6	-	-	-	-	-	-	-
Arsénio dissolvido	50	1,5	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Bário dissolvido	140	-	-	-	-	-	-	-
Bentazona	80	-	-	-	-	-	-	-
Cobre dissolvido[2]	7,8	2,5	<4	<4	<4	5	<4	<4
Crómio dissolvido	4,7	1,3	<2	<2	<2	3	<2	<2
Dimetoato	0,07	-	-	-	-	-	-	-
Etilbenzeno	65	-	-	-	-	-	-	-
Fosfato de Tributilo (Tribultilfosfato)	66	-	-	-	-	-	-	-
Linurão	0,15	-	-	-	-	-	-	-
MCPP (Mecoprope)	5,5	-	-	-	-	-	-	-
Xileno (total)	2,4	-	-	-	-	-	-	-
Tolueno	74	-	-	-	-	-	-	-
Zinco dissolvido[3]	3,1	3,5	<2	<2	4	13	<2	<2
Terbutilazina	0,22	-	-	-	-	-	-	-
Desetilterbutilazina (metabolito)	0,14	-	-	-	-	-	-	-
Cianetos Totais (CN)	5,0	-	-	-	-	-	-	-
Bisfenol-A	0,20	-	-	-	-	-	-	-
Lítio dissolvido	1,65 mg/l	-	-	-	-	-	-	-

	Cumpre
	Não Cumpre

1) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).
2) depende de pH, DOC e dureza da água
3) para dureza da água <24 mgl CaCO3)

Tabela 4.129 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/17C – Albufeira do Alto Rabagão estação 1 int – CCHE, (Poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico) em 2023

Parâmetro	NQA (µg/l)	Média[1]	Cumprimento das Normas de Qualidade Ambiental (NQA) para águas interiores					
			07-03-2023	30-05-2023	04-07-2023	01-08-2023	19-09-2023	28-11-2023
2, 4, 5-Triclorofenol	0,13	-	-	-	-	-	-	-
2, 4, 6-Triclorofenol	0,26	-	-	-	-	-	-	-
2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético sais e ésteres)	0,30	-	-	-	-	-	-	-
2,4-Diclorofenol	1,6	-	-	-	-	-	-	-
Antimónio dissolvido	5,6	-	-	-	-	-	-	-
Arsénio dissolvido	50	0,3	0	0	0	1	1	0
Bário dissolvido	140	-	-	-	-	-	-	-
Bentazona	80	-	-	-	-	-	-	-
Cobre dissolvido[2]	7,8	0,8	1	1	1	0	1	1
Crómio dissolvido	4,7	0,3	0	0	2	0	0	0
Dimetoato	0,07	-	-	-	-	-	-	-
Etilbenzeno	65	-	-	-	-	-	-	-
Fosfato de Tributilo (Tribultilfosfato)	66	-	-	-	-	-	-	-
Linurão	0,15	-	-	-	-	-	-	-
MCPP (Mecoprope)	5,5	-	-	-	-	-	-	-
Xileno (total)	2,4	-	-	-	-	-	-	-
Tolueno	74	-	-	-	-	-	-	-
Zinco dissolvido[3]	3,1	2,8	4	3	3	<2	3	3
Terbutilazina	0,22	-	-	-	-	-	-	-
Desetilterbutilazina (metabolito)	0,14	-	-	-	-	-	-	-
Cianetos Totais (CN)	5,0	-	-	-	-	-	-	-
Bisfenol-A	0,20	-	-	-	-	-	-	-
Lítio dissolvido	1,65 mg/l	-	-	-	-	-	-	-

	Cumpre
	Não Cumpre

1) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).
2) depende de pH, DOC e dureza da água
3) para dureza da água <24 mgl CaCO3)

Estação 03J/13C – Alb. do Alto Rabagão est 2 int – CCHE

A Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte), dos dados das campanhas de monitorização da estação 03J/13C constam da Tabela 4.130 e da Tabela 4.131, para respetivamente 2022 e 2023 e a avaliação dos poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico nas águas interiores da Tabela 4.132 e da Tabela 4.133.

Nos meses de inverno e primavera, as condições de oxigenação foram compatíveis com uma boa qualidade ecológica ocorrendo valores de oxigénio dissolvido, superiores a 9 mg/l O_2, registando-se valores de taxa de saturação em oxigénio na coluna de água superiores a 50 %, em praticamente toda a sua extensão.

Nos meses de verão, em condições de estratificação térmica observaram-se reduzidos valores de oxigénio dissolvido, acompanhado por uma reduzida taxa de saturação em oxigénio dissolvido (inferiores a 40% em setembro de 2022), muito aquém do limite inferior definido para o bom estado (60% - 120%).

Os valores de pH oscilaram dentro da gama considerada normal para águas naturais (6 a 9), com um mínimo de 6,2 e um máximo de 7,5, enquadrando-se, desta forma, no intervalo estabelecido para uma boa qualidade ecológica.

Os valores de CBO_5 foram reduzidos e inferiores a 1,1 mg/l O_2, em 2022, e inferiores ao limite de quantificação (LQ) da técnica analítica (<1 mg/l O_2), em todas as amostras, em 2023.

Para as condições relativas aos nutrientes, observaram-se concentrações reduzidas para todos os parâmetros, em 2002 e 2023, sendo os resultados destes parâmetros compatíveis com uma boa qualidade ecológica.

No que se refere à componente azotada, as concentrações de azoto amoniacal foram quase sempre reduzidas, surgindo várias amostras com valores iguais ou inferiores ao limite de quantificação da técnica analítica (<0,05 mg/l NH_4), em 2022, e sempre inferiores em 2023. Os valores de nitritos foram sempre inferiores ao LQ da técnica analítica (<0,010 mg/l NO_2) em 2022 e 2023. Para os nitratos observaram-se sempre valores muito reduzidos (valor máximo de 0,9 mg/l NO_3) e numa boa fração das amostras, valores inferiores ao LQ da técnica analítica (<0,3 mg/l NO_3)

No que se refere aos poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico, em agosto de 2022 registaram – se quantificações em zinco, no entanto não foi ultrapassado o valor médio anual da NQA (3,1 µg/l para a classe de dureza da água <24 mgl $CaCO_3$). Em 2023, registaram-se quantificações em zinco em todas as campanhas de monitorização, com exceção do mês de agosto, tendo sido largamente ultrapassado o valor médio anual da NQA (3,1 µg/l para a classe de dureza da água <24 mgl $CaCO_3$).

Com base nos resultados obtidos para os parâmetros químicos e físico-químicos, e para os quais existem atualmente critérios de classificação definidos, a estação de monitorização 03J/13C enquadrou – se, no período em análise, na classe de qualidade dos parâmetros físico-químicos Bom ou Razoável devido às condições de oxigenação durante os meses de verão e Inferior a Bom devido às quantificações de zinco e seus compostos (CAS_7440-66-6) registadas.

Tabela 4.130 – Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte): Estação 03J/13C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, em 2022

				Cumprimento dos valores limite para os parâmetros físico-químicos em albufeiras (Albufeiras do Norte)					
Parâmetro	Excelente/ Bom	Bom/ Razoável	Média[2]	11-01-2022	04-05-2022	07-06-2022	02-08-2022	06-09-2022	28-11-2022
pH[1](Escala de Sorensen)	6,5 – 8,5	6,0 – 9,0	6,9	7,2	7,4	6,2	7,5	6,7	6,5
Transparência[1] (m)	--	2,3	3,1	4,2	2,7	2,5	3,6	2,9	2,4
Temperatura[1] (ºC)	--	6,5 – 25,5	16,1	9,2	13,3	20,6	23,8	18,4	11
Condutividade a 20°C[1] (µS/cm)	--	100	27	21	23	23	28	30	35
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5) (mg O_2/l)	3,0	4,0	0,7	1,1	1	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 1
Oxigénio dissolvido (mg O_2/l)	8,0 – 12,0	6	7,0	9,9	9,8	7,1	3,3	2,8	9,0
Taxa de saturação de oxigénio dissolvido (%)	80 – 115	70 – 125	72	92	100	76	40	33	90
Sólidos suspensos totais (mg/l)	12,5	25,0	2,3	(<) 3	(<) 3	3	3,1	3	(<) 3
Fósforo total (mg P/l)	0,020	0,040	0,013	0,008	0,013	0,016	0,015	0,01	0,013
Fosfato (mg/l PO_4)	0,10	0,20	0,006	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	0,010
Azoto total (mg N/l)	0,50	1,00	0,4	0,3	0,39	0,36	0,35	0,37	0,43
Azoto amoniacal[1] (mg/NH_4/l)	0,10	0,20	0,07	0,096	0,061	0,051	(<) 0,05	(<) 0,05	0,15
Nitratos (mg/l NO_3)	2,0	3,0	0,25	(<) 0,3	0,3	(<) 0,3	(<) 0,3	(<) 0,3	0,6
Nitritos (mg/l NO_2)	0,01	0,020	0,005	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010
Classe de Qualidade			**Bom ou Razoável**						

1) Os limites indicados poderão ser ultrapassados caso ocorram naturalmente;
2) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).

Tabela 4.131 – Avaliação da qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em albufeiras (Albufeiras do Norte): Estação 03J/13C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, em 2023

				Cumprimento dos valores limite para os parâmetros físico-químicos em albufeiras (Albufeiras do Norte)					
Parâmetro	Excelente/ Bom	Bom/ Razoável	Média[2]	07-03-2023	30-05-2023	04-07-2023	01-08-2023	19-09-2023	28-11-2023
pH[1](Escala de Sorensen)	6,5 – 8,5	6,0 – 9,0	6,9	6,4	7,4	6,8	6,7	6,9	7
Transparência[1] (m)	--	2,3	4,2	2,7	3,2	4,9	4,2	6	4
Temperatura[1] (ºC)	--	6,5 – 25,5	16,4	7,4	18,8	19,3	23	18,4	11,4
Condutividade a 20°C[1] (µS/cm)	--	100	19	16	21	21	19	16	20
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO_5) (mg O_2/l)	3,0	4,0	0,05	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 1
Oxigénio dissolvido (mg O_2/l)	8,0 – 12,0	6	7,8	10,6	8,5	6,8	6,3	5,4	8,8
Taxa de saturação de oxigénio dissolvido (%)	80 – 115	70 – 125	80	98	88	75	71	60	89
Sólidos suspensos totais (mg/l)	12,5	25,0	1,5	(<) 3	(<) 3	(<) 3	(<) 3	(<) 3	(<) 3
Fósforo total (mg P/l)	0,020	0,040	0,006	0,007	0,005	0,009	0,004	0,004	0,006
Fosfato (mg/l PO_4)	0,10	0,20	0,005	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010
Azoto total (mg N/l)	0,50	1,00	0,3	0,38	0,37	0,3	0,32	0,36	0,35
Azoto amoniacal[1] (mg/NH_4/l)	0,10	0,20	0,0025	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05	(<) 0,05
Nitratos (mg/l NO_3)	2,0	3,0	0,4	0,9	0,4	(<) 0,3	(<) 0,3	0,4	0,5
Nitritos (mg/l NO_2)	0,01	0,020	0,005	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010	(<) 0,010
Classe de Qualidade			**Bom ou Razoável**	1) Os limites indicados poderão ser ultrapassados caso ocorram naturalmente; 2) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).					

Tabela 4.132 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/13C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, (Poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico) em 2022

Parâmetro	NQA (µg/l)	Média[1]	Cumprimento das Normas de Qualidade Ambiental (NQA) para águas interiores					
			05-05-2022	29-06-2022	22-07-2022	12-08-2022	16-09-2022	10-11-2022
2, 4, 5-Triclorofenol	0,13	-	-	-	-	-	-	-
2, 4, 6-Triclorofenol	0,26	-	-	-	-	-	-	-
2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético sais e ésteres)	0,30	-	-	-	-	-	-	-
2,4-Diclorofenol	1,6	-	-	-	-	-	-	-
Antimónio dissolvido	5,6	-	-	-	-	-	-	-
Arsénio dissolvido	50	1,5	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Bário dissolvido	140	-	-	-	-	-	-	-
Bentazona	80	-	-	-	-	-	-	-
Cobre dissolvido[2]	7,8	2,3	<4	<4	<4	4	<4	<4
Crómio dissolvido	4,7	1,3	<2	<2	<2	3	<2	<2
Dimetoato	0,07	-	-	-	-	-	-	-
Etilbenzeno	65	-	-	-	-	-	-	-
Fosfato de Tributilo (Tribultilfosfato)	66	-	-	-	-	-	-	-
Linurão	0,15	-	-	-	-	-	-	-
MCPP (Mecoprope)	5,5	-	-	-	-	-	-	-
Xileno (total)	2,4	-	-	-	-	-	-	-
Tolueno	74	-	-	-	-	-	-	-
Zinco dissolvido[3]	3,1	2	<2	<2	3	5	<2	<2
Terbutilazina	0,22	-	-	-	-	-	-	-
Desetilterbutilazina (metabolito)	0,14	-	-	-	-	-	-	-
Cianetos Totais (CN)	5,0	-	-	-	-	-	-	-
Bisfenol-A	0,20	-	-	-	-	-	-	-
Lítio dissolvido	1,65 mg/l	-	-	-	-	-	-	-

	Cumpre
	Não Cumpre

1) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).
2) depende de pH, DOC e dureza da água
3) para dureza da água <24 mgl CaCO3)

Tabela 4.133 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 03J/13C – Albufeira do Alto Rabagão estação 2 int – CCHE, (Poluentes específicos para a avaliação do estado ecológico) em 2023

Parâmetro	NQA (µg/l)	Média[1]	Cumprimento das Normas de Qualidade Ambiental (NQA) para águas interiores					
			07-03-2023	30-05-2023	04-07-2023	01-08-2023	19-09-2023	28-11-2023
2, 4, 5-Triclorofenol	0,13	-	-	-	-	-	-	-
2, 4, 6-Triclorofenol	0,26	-	-	-	-	-	-	-
2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético sais e ésteres)	0,30	-	-	-	-	-	-	-
2,4-Diclorofenol	1,6	-	-	-	-	-	-	-
Antimónio dissolvido	5,6	-	-	-	-	-	-	-
Arsénio dissolvido	50	0,3	0	0	0	1	1	0
Bário dissolvido	140	-	-	-	-	-	-	-
Bentazona	80	-	-	-	-	-	-	-
Cobre dissolvido[2]	7,8	1	1	1	1	1	1	1
Crómio dissolvido	4,7	0	0	0	0	0	0	0
Dimetoato	0,07	-	-	-	-	-	-	-
Etilbenzeno	65	-	-	-	-	-	-	-
Fosfato de Tributilo (Tribultilfosfato)	66	-	-	-	-	-	-	-
Linurão	0,15	-	-	-	-	-	-	-
MCPP (Mecoprope)	5,5	-	-	-	-	-	-	-
Xileno (total)	2,4	-	-	-	-	-	-	-
Tolueno	74	-	-	-	-	-	-	-
Zinco dissolvido[3]	3,1	6,5	4	4	16	<2	9	5
Terbutilazina	0,22	-	-	-	-	-	-	-
Desetilterbutilazina (metabolito)	0,14	-	-	-	-	-	-	-
Cianetos Totais (CN)	5,0	-	-	-	-	-	-	-
Bisfenol-A	0,20	-	-	-	-	-	-	-
Lítio dissolvido	1,65 mg/l	-	-	-	-	-	-	-

	Cumpre
	Não Cumpre

1) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).
2) depende de pH, DOC e dureza da água
3) para dureza da água <24 mgl CaCO3)

4.15.7.2.4 Avaliação dos parâmetros microbiológicos segundo a classificação das águas balneares

Na avaliação dos parâmetros microbiológicos consideraram-se as Normas de Qualidade para Águas Interiores, de acordo com o Decreto – Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, que estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares, para a estação de monitorização da qualidade da água bruta na Captação da ETA da albufeira do Alto de Rabagão (03J/09).

Conforme é possível constatar pela análise dos resultados constantes da tabela seguinte, a qualidade da água na estação 03J/09 da albufeira do Alto de Rabagão enquadrava-se na classe de qualidade Excelente para o período em análise.

Tabela 4.134 – Avaliação dos parâmetros microbiológicos na albufeira do Alto Rabagão, segundo o Anexo I (Águas interiores) do Decreto – Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, em 2022

Parâmetro	Qualidade			Cumprimento do Anexo I (Águas interiores) do Decreto – Lei n.º 135/2009, de 3 de junho	
	Excelente[1]	Boa[1]	Aceitável[2]	Percentil 90	Percentil 95
Enterococos intestinais (UFC/100 ml)	200	400	330	84	102
Escherichia coli (UFC/100 ml)	500	1000	900	108	139

1) Com base numa avaliação de percentil 95

2) Com base numa avaliação de percentil 90

4.15.7.2.5 Estação de monitorização da captação da ETA da albufeira do Alto Rabagão (Águas do Norte, S.A.)

Na Tabela 4.135 sistematiza-se a caracterização dos dados relativos à qualidade da água bruta na Captação da ETA da albufeira do Alto de Rabagão, monitorizados na estação 03J/09, da responsabilidade das Águas do Norte, S.A., tendo sido considerado como critérios para efeitos de avaliação da qualidade da água, os valores paramétricos estabelecidos nas Partes A, B e C do Anexo I do Decreto – Lei n.º 69/2023, de 21 de agosto, que estabelece o regime jurídico da qualidade da água destinada ao consumo humano.

Refira-se que para o o cálculo da média anual e quando numa amostra, os valores forem inferiores ao LQ, utilizou-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto – Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).

Para o período em análise, verifica-se o seguinte:

- cumprimento a 100% dos valores paramétricos para os parâmetros incluídos na Parte B – Parâmetros químicos do Anexo I do Decreto – Lei n.º 69/2023, de 21 de agosto;
- não cumprimento dos valores paramétricos relativos aos parâmetros microbiológicos (Parte A do Anexo I), nomeadamente, o Enterococos intestinais;

- não cumprimento dos valores paramétricos para o parâmetro Bactérias Coliformes, incluídos na Parte C – Parâmetros indicadores do Decreto – Lei n.º 69/2023, de 21 de agosto.

Tabela 4.135 – Dados de qualidade da água bruta da Captação da ETA da albufeira do Alto Rabagão (Fonte: SNIRH)

Parâmetro	Unidades	Valor Paramétrico	Cumprimento dos Valores Paramétricos estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 69/2023, de 21 de agosto								
			21/01/2022	15/02/2022	16/03/2022	05/05/2022	29/06/2022	22/07/2022	12/08/2022	16/09/2022	10/11/2022
Legionella pneumophila	UFC/l	<1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	º C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsénio	µg/l	10	-	-	2,5	-	-	-	-	-	2,5
Bactérias coliformes	N/100 ml	0	71	61	9	55	760	420	0	170	82
Boro	mg/l	1,5	-	-	0,005	-	-	-	-	-	0,005
Cádmio Dissolvido	µg/l	5	-	-	0,005	-	-	-	-	-	-
Cheiro	Factor diluição	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chumbo Dissolvido	µg/l	10	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-
Cianetos	µg/l	50	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-
Cloretos	mg/l	250	2,4	-	5,4	5,3	9,7	3,9	4,1	5,4	3,6
Cobre	mg/l	2	0,004	-	-	0,0005	-	-	0,002	-	0,0005
Condutividade (a 20 ºC)	µS/cm	2500	18	24	20	21	20	23	25	25	29
Cor	mg/l	20	13	-	10	9	18	15	14	9	13
Crómio	µg/l	25	-	-	0,0005	-	-	-	-	-	0,0005
Enterococos	N/100 ml	0	0	-	-	0	-	-	0	-	120
Escherichia coli	N/100 ml	0	28	37	-	0	-	170	0	67	0
Fluoretos	mg/l	1,5	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,2
HPA Total	µg/l	0,1	-	-	0,02	-	-	-	-	-	0,01
Manganês	µg/l	50	14	33	-	72	-	-	13	-	136
Mercúrio Dissolvido	µg/l	1	-	-	0,005	-	-	-	-	-	0,005
Nitratos	mg/l	50	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Nitritos	mg/l	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxidabilidade	mg/l	5	2,2	2,2		2,5		2,5	2,5	0,45	0,45

Parâmetro	Unidades	Valor Paramétrico	Cumprimento dos Valores Paramétricos estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 69/2023, de 21 de agosto								
			21/01/2022	15/02/2022	16/03/2022	05/05/2022	29/06/2022	22/07/2022	12/08/2022	16/09/2022	10/11/2022
Pest. Dimetenamida-P	µg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pest. Total	µg/l	0,5	-	-	0,05	-	-	-	-	-	0,05
pH	Escala Sörensen	6,5-9,5	6,7	6,8	7,2	7,6	7,3	7,1	7,2	6,6	7,3
Selénio	µg/l	20	-	-	0,0005	-	-	-	-	-	0,005
Sulfatos	mg/l	250	5	-	-	5	-	-	5	-	5
Turvação	NTU	4	-	0,92	-	-	-	-	-	-	-
Alumínio	µg/l	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carbono orgânico total	mg/l	Sem alteração anormal	-	2,49	-	-	-	-	-	-	-
Clostridium perfringens	N/100 ml	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-
Ferro	µg/l	200	44	-	-	-	-	-	-	-	-
Níquel	µg/l	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Cumpre 100%
	Não Cumpre

4.15.7.2.6 Estações e dados do PMQA – Alto Rabagão

Os dados de qualidade da água considerados na análise efetuada neste ponto têm origem no Programa de Monitorização da Qualidade da Água da Albufeira (PMQA) do AH do Alto Rabagão, da responsabilidade da EDP, ao abrigo do Contrato de Concessão.

No **Anexo J** do EIA, apresentam-se os resultados dos relatórios de ensaio nas estações da EDP do Alto Rabagão (Estação 1 e Estação 2) em 2022 e 2023, correspondentes às estações do SNIRH: 03J17C; 03J17P; 03J13C e 03J13P.

A Estação 1 situa-se a aproximadamente 300 metros da barragem e a Estação 2, a aproximadamente 1300 metros da barragem, no meio da albufeira. Em ambas as estações foram recolhidas amostras integradas da zona eufótica (**R_AR1 Integ.** e **R_AR2 Integ.**), à cota 845 (**R_AR1 Cota 845** e **R_AR2 Cota 845**) e em profundidade (**R_AR1 Prof.** e **R_AR2 Prof.**) e de forma simultânea foram registados os perfis de temperatura e de oxigénio dissolvido para avaliação das condições térmicas e de oxigenação da coluna de água.

Estes dados foram avaliados segundo os seguintes critérios:

- Critérios de classificação do estado trófico de lagos e albufeiras, segundo OECD, 1982.
- Classificação de acordo com as características da água para usos múltiplos (SNIRH), para a avaliação da poluição microbiológica e orgânica.
- Critérios para a Classificação das Massas de Água (APA, 2021), nomeadamente, os valores limite para o Bom Estado Ecológico para os parâmetros físico-químicos em albufeiras (Albufeiras do Norte).
- as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) utilizadas na avaliação do estado químico das massas de água superficiais estabelecidas no Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro, que procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, transpondo a Diretiva n.º 2013/39/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água.

Síntese do estado trófico da albufeira

Resume-se de seguida a informação quanto ao estado trófico, nas seis campanhas realizadas no período em análise, para os parâmetros avaliados (Fósforo, Profundidade de Secchi e Clorofila *a*), considerando os critérios de classificação do estado trófico de lagos e albufeiras, segundo a classificação proposta pela OCDE (OCDE, 1982).

Estado trófico	Média Anual Clorofila-a (mg/m^3)	Média Anual Profundidade de *Secchi* (m)	Média Anual Fósforo total (mg P/m^3)	Máximo Anual Clorofila-a (mg/m^3)	Mínimo Anual Profundidade de *Secchi* (m)
Ultra-oligotrófico	<1	>12	<4	<2.5	>6
Oligotrófico	<2.5	>6	<10	<8	>3
Mesotrófico	2.5 - 8	6 - 3	10 - 35	8 - 25	3 - 1.5
Eutrófico	8 - 25	3 - 1.5	35 - 100	25 - 75	1.5 - 0.7
Hipereutrófico	>25	<1.5	>100	>75	<0.7

Figura 4.135 – Critérios de classificação do estado trófico de lagos e albufeiras, segundo OECD, 1982

A análise da evolução do estado trófico da albufeira do Alto Rabagão resumida na tabela seguinte permite percecionar, de forma clara, a predominância da classificação mesotrófica em 2022 e a classificação oligotrófica e ultra – oligotrófica, em 2023.

Em 2022, o estado trófico da albufeira foi mesotrófico, quando considerado o parâmetro Fósforo, variou entre oligotrófico e mesotrófico, com predominância para mesotrófico quanto à Profundidade de Secchi e variou entre oligotrófico e mesotrófico, com prevalência do estado oligotrófico no que se refere à Clorofila *a*.

Nas 6 campanhas de 2023, o estado trófico da albufeira variou entre oligotrófico e mesotrófico, prevalecendo o estado oligotrófico quanto ao parâmetro Fósforo, tendo sido oligotrófico para a Profundidade de Secchi e variou entre Ultra-oligotrófico, e mesotrófico relativamente à Clorofila *a*, mas com predominância para o estado oligotrófico.

Tabela 4.136 – Evolução do estado trófico da albufeira do Alto Rabagão

Ano	Data	Fósforo	Profundidade de Sechi	Clorofila *a*
2022	11-01-2022	oligotrófico	oligotrófico	oligotrófico
	04-05-2022	mesotrófico	mesotrófico	oligotrófico
	07-06-2022	mesotrófico	mesotrófico	mesotrófico
	02-08-2022	mesotrófico	oligotrófico	mesotrófico
	06-09-2022	mesotrófico	mesotrófico	oligotrófico
	28-11-2022	mesotrófico	mesotrófico	oligotrófico
2023	31-01-2023	mesotrófico	oligotrófico	ultra-oligotrófico
	30-05-2023	oligotrófico	oligotrófico	oligotrófico
	04-07-2023	oligotrófico	oligotrófico	oligotrófico
	01-08-2023	oligotrófico	oligotrófico	oligotrófico
	19-09-2023	oligotrófico	oligotrófico	oligotrófico
	28-11-2023	oligotrófico	oligotrófico	mesotrófico

Síntese do estado de poluição microbiológica e orgânica

Em relação ao estado de poluição microbiológica e poluição orgânica as principais conclusões encontram-se sistematizadas na tabela seguinte, de acordo com o critério das características de qualidade da água para usos múltiplos (SNIRH).

Tabela 4.137 – Evolução do estado de poluição microbiológica e orgânica da albufeira do Alto Rabagão, segundo o critério das características de qualidade da água para usos múltiplos (SNIRH).

Ano	Data	Coliformes totais	Coliformes fecais	Estreptococos fecais	Consumo Bioquímico de Oxigénio (CBO_5)
2022	11-01-2022	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente
	04-05-2022	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente
	07-06-2022	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente
	02-08-2022	Água Boa	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente

Ano	Data	Coliformes totais	Coliformes fecais	Estreptococos fecais	Consumo Bioquímico de Oxigénio (CBO_5)
	06-09-2022	Água Boa	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente
	28-11-2022	Água Boa	Água Boa	Água Excelente	Água Excelente
2023	31-01-2023	Água Boa	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente
	30-05-2023	Água Boa	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente
	04-07-2023	Água Boa	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente
	01-08-2023	Água Boa	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente
	19-09-2023	Água Boa	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente
	28-11-2023	Água Boa	Água Excelente	Água Excelente	Água Excelente

Dados de qualidade físico-química

Os perfis de temperatura e oxigénio dissolvido das campanhas de monitorização realizadas no inverno, evidenciavam que a albufeira não apresentava estratificação térmica. A coluna de água registava uma boa oxigenação, com valores superiores a 50 % de saturação em oxigénio dissolvido em praticamente toda a sua extensão.

Em janeiro de 2022, registou-se uma quantificação em zinco nas amostras, das estações **R_AR1 Cota 845** e **R_AR1 Prof** e em janeiro de 2023 registaram-se quantificações em arsénio, chumbo, cobre e zinco para todas as amostras, cádmio nas estações **R_AR1 Cota 845** e **R_AR1 Prof** de profundidade e crómio na **R_AR1 Prof.**

Na primavera os perfis de temperatura e oxigénio dissolvido realizados evidenciavam que a albufeira apresentava estratificação térmica. Em 2022, a coluna de água registava uma boa oxigenação, com valores superiores a 50 % de saturação em oxigénio dissolvido em praticamente toda a sua extensão. Em 2023, a coluna de água registava, igualmente, uma boa oxigenação, com valores superiores a 50 % de saturação em oxigénio dissolvido em praticamente toda a sua extensão, excetuando na água de contacto com o sedimento em que a oxigenação é mais fraca.

No que se refere aos metais registou-se uma quantificação em zinco na amostra de profundidade da estação **R_AR2 Prof**, em 2022 e em 2023 registaram-se quantificações em: arsénio e cobre para todas as amostras; chumbo nas estações **R_AR1 Integ.**, **R_AR1 Cota 845**; zinco nas estações integradas **R_AR1 Integ.** e **R_AR2 Integ.**,e na da cota 845 da estação 1, **R_AR1 Cota 845**.

Nos meses de verão os perfis de temperatura e oxigénio dissolvido realizados evidenciavam que a albufeira apresentava estratificação térmica. A coluna de água registava uma oxigenação fraca, com valores inferiores a 50% de saturação em oxigénio dissolvido na água mais próxima do sedimento. Em

agosto e setembro de 2022, a coluna de água registava uma oxigenação deficiente, com anoxia na maior parte da sua extensão. Em setembro de 2023, a coluna de água registava uma oxigenação fraca, com valores inferiores a 50 % de saturação em oxigénio dissolvido, abaixo dos 14 m de profundidade (*vd* Figura 4.131, Figura 4.132, Figura 4.133 e Figura 4.134)

No que se refere aos metais, registava-se uma quantificação em cobre e crómio nas amostras integrada e na da cota 845 de ambas as estações, **R_AR1 Integ.**, **R_AR2 Integ.** e **R_AR1 Cota 845** e **R_AR2 Cota 845** e em zinco para todas as amostras, em 2022. No entanto, na campanha de monitorização do mês de setembro não se verificaram registos dignos de nota.

Em 2023 registavam-se quantificações em: arsénio e cobre para todas as amostras; chumbo e zinco para todas, excetuando na **R_AR1 Cota 845**; crómio na **R_AR2 Cota 845**. Na **R_AR1 Prof** registava-se também um ligeiro enriquecimento em ferro e manganês junto aos sedimentos.

4.16 Recursos hídricos subterrâneos

4.16.1 Hidrogeologia

A distribuição dos recursos hídricos subterrâneos em Portugal continental está intimamente relacionada com as ações geológicas que moldaram o nosso território. A correspondência entre a distribuição e características dos aquíferos e as unidades geológicas constituiu a base para o estabelecimento, pelo ex INAG, de quatro unidades hidrogeológicas, que correspondem às quatro grandes unidades morfo-estruturais em que o país se encontra dividido:

- Maciço Antigo, também designado por Maciço Ibérico ou Maciço Hespérico;
- Orla Mesocenozóica Ocidental, abreviadamente designada por Orla Ocidental;
- Orla Mesocenozóica Meridional, abreviadamente designada por Orla Meridional;
- Bacia Terciária do Tejo-Sado, abreviadamente designada por Bacia do Tejo-Sado.

De acordo com os Sistemas Aquíferos de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2000), o Maciço Antigo é a unidade geológica que ocupa a maior extensão de Portugal, sendo constituído, essencialmente, por rochas eruptivas e metassedimentares. As litologias correspondentes a este tipo de rochas, são designadas por rochas cristalinas ou rochas duras, ou por rochas fraturadas ou fissuradas. Em termos globais, estes materiais apresentam escassa aptidão hidrogeológica, sendo pobres em recursos hídricos subterrâneos. Apesar desta escassez de recursos, os mesmos apresentam um papel importante, tanto no abastecimento à população, como na agricultura, verificando-se a existência de várias captações particulares.

A figura seguinte constitui o mapeamento da distribuição das unidades hidrogeológicas em Portugal Continental, sendo possível verificar que a área de estudo pertence à unidade hidrogeológica e morfoestrutural do Sistema Aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado, mais concretamente nas bacias hidrográficas do rio Cávado e Tâmega.

Apesar do Maciço Antigo Indiferenciado ser caraterizado por uma relativa uniformidade, em termos hidrogeológicos, é possível considerar algumas subunidades, nomeadamente: Zona Centro Ibérica, Zona de Ossa-Morena e Zona Sul-Portuguesa.

Conforme referido anteriormente, a área de estudo insere-se na Zona Centro Ibérica (ZCI), área Trás-os-Montes (zona autóctone), e nos terrenos parautóctones do Maciço Hespérico, designados de Zona Galiza-Trás-os-Montes (zGT) (complexo parautóctone), sobre maciços graníticos, Variscos sintectónicos de grão médio a grosseiro, por vezes com tendência porfiróide, de duas micas, nalguns locais mais biotíticos, noutros mais moscovíticos e sobre algumas porções de metassedimentos Paleozóicos (Silúrico Inferior), pertencentes à Formação Pelito-Grauváquica (S_{PX}).

De acordo com a informação constante no Relatório Base (Parte 2) do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2) (APA ARH-Norte, 2012), a espessa faixa de alteração das rochas granitóides e das rochas metassedimentares, aliada às características geomorfológicas e estruturais e à pluviosidade elevada, conferem a esta região hidrográficas condições hidrogeológicas favoráveis embora com produtividades limitadas e características deste tipo de meios geológicos. São numerosas as nascentes permanentes e o aproveitamento das águas subterrâneas é feito, sobretudo, por meio de poços e galerias de mina que captam aquíferos livres muitas vezes instalados em materiais aluvionares e terraços fluviais. Estas águas destinam-se em grande parte, a rega, mas também ao abastecimento humano das populações.

As formações apresentam baixa condutividade hidráulica e, regra geral, produtividade muito reduzida que não ultrapassa, geralmente 3 l/s por captação tubular unitária. É frequente a ocorrência de um nível superior, alterado ou mesmo decomposto, em que a permeabilidade é do tipo intergranular podendo coexistir com a circulação fissural que pode alcançar espessuras até 100 m. A um nível intermédio o maciço rochoso mais ou menos são encontra-se cortado por descontinuidades mais ou menos abertas do tipo falha, fratura, diáclase ou filão até profundidades máximas de cerca de 200 m. Por último, numa zona profunda, caracterizada por uma condutividade hidráulica praticamente nula, o maciço encontra-se compacto, são, praticamente sem descontinuidades ou fechadas.

As unidades porosas (aluviões e terraços, principalmente) têm um desenvolvimento espacial pequeno mas podem constituir aquíferos de interesse local ou regional. Destaque-se os depósitos aluvionares que podem propiciar esquemas de captação por infiltração induzida de certa importância, dependentes, obviamente da qualidade e quantidade da água disponível nas linhas de água às quais se encontram hidraulicamente ligados.

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

A descarga natural dos sistemas hidrogeológicos efetua-se para as linhas de água ou através das inúmeras nascentes que existem na paisagem desta região hidrográfica. Existem ainda diversas áreas favoráveis à descarga de águas subterrâneas, fundamentalmente em zonas de fundo de vale e em exsurgências nas bases de vertentes.

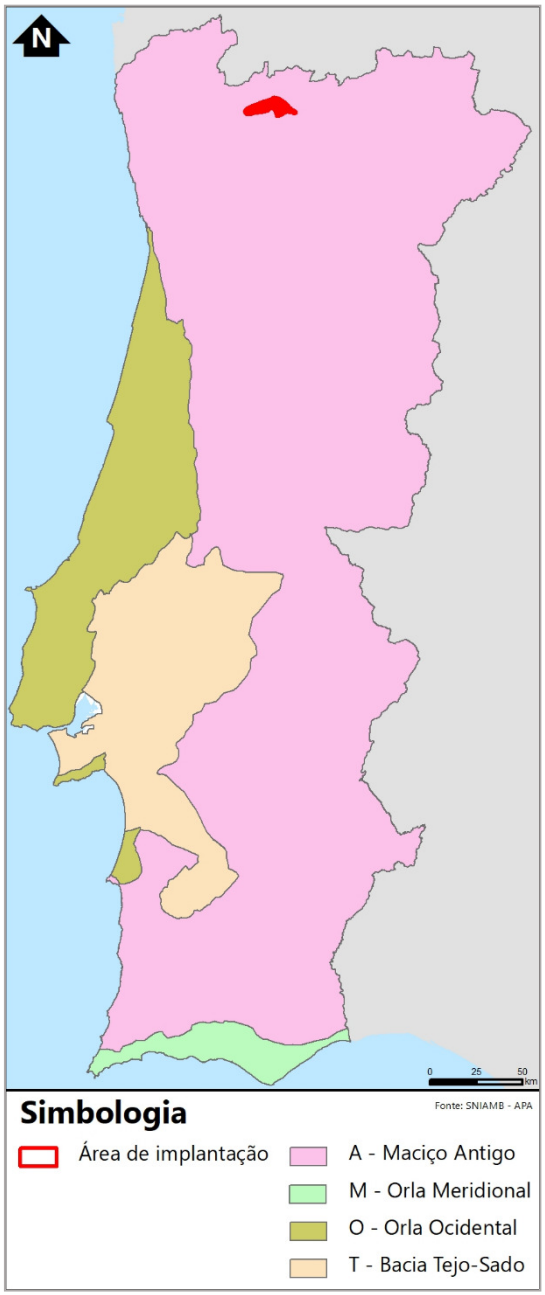


Figura 4.136 – Unidades hidrogeológicas de Portugal Continental

4.16.2 Recursos hidrogeológicos e geotérmicos

No que respeita aos recursos hidrogeológicos e recursos geotérmicos procedeu-se à consulta da informação disponível nos respetivos serviços web, tendo-se igualmente consultado a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e a APA – ARH do Norte (ARH-Norte).

Em resposta à consulta efetuada, o LNEG informou, através dos Ofícios n.º 02022, de 20/12/2022 e n.º 00251, de 02/02/2023, que "na proximidade da área de estudo do projeto existe a concessão de água mineral natural HM 37 designada por Caldas Santas de Carvalhelhos" refere, ainda, que a informação sobre águas minerais naturais, águas de nascentes, recursos geotérmicos e respetivos perímetros de proteção deverá ser solicitada a DGEG.

De acordo com a informação disponível no Geoportal da DGEG e conforme é possível observar no Desenho 13, a área de estudo, interceta o perímetro de proteção alargado das captações de água mineral natural HM37: Caldas Santas de Carvalhelhos, cuja localização, quimismo e indicações terapêuticas se indicam na Tabela 4.138 e na Tabela 4.139. O perímetro de proteção foi fixado pela Portaria n.º 817/2008, de 3 de outubro.

Tabela 4.138 – Localização, quimismo e indicações terapêuticas da água mineral HM 37: Caldas Santas de Carvalhelhos

Quimismo	Localização	Concelho/freguesia	Área concessionada	Concessionário	Indicações Terapêuticas
Água bicarbonatada sódica fracamente mineralizada	Longitude (Y): 7°43'45.52"W (41.6954193) Latitude (X): 41°41'43.48"N (-7.729568)	Boticas/Beça	50 528 ha	Águas de Carvalhelhos, SA	Doenças do aparelho circulatório, doenças do aparelho digestivo, doenças da pele.

Tabela 4.139 – Características físico-químicas da água mineral HM 37: Caldas Santas de Carvalhelhos

Parâmetros	Unidades	Água mineral natural	Água mineral gaseificada
pH		6.5-7.4	-
Mineralização total	mg/l	252±9	249±13
Resíduo seco (180ºC)	mg/l	180±7	178±10
SiO2	mg/l	37.3±6	36.4±8.7
Catiões			
Na+	mg/l	51.4±1.8	51.6±3
Ca2+	mg/l	5.7±0.5	5.7±0.7
K+	mg/l	1.42±0.10	1.44±0.12
Aniões			
HCO3-	mg/l	144±6	143±10
SO42-	mg/l	7.1±2,2	7.0±1.9

A área da concessão situa-se em rochas graníticas da Zona Centro-Ibérica, que intruíram as rochas metassedimentares do Complexo Parautóctone da Zona de Galiza-Trás os Montes. Na área da concessão afloram as seguintes unidades (*vd* Figura 4.137):

- Granitos hercínicos sin-orogénicos – granitos de duas micas, de grão médio a grosseiro.
- Complexo Parautóctone – de idade provavelmente silúrica, constituído por rochas metassedimentares, essencialmente, xistos negros com intercalações de rochas calcossilicatadas, liditos e raros níveis de xistos quartzíticos e quartzitos.

Estudos estruturais realizados na área da concessão revelaram a existência de 4 famílias principais de fraturas quase sempre verticais e com alinhamentos nas seguintes direções:

- Duas famílias mais frequentes com orientações segundo N5°-25°E e N60°-N90°W.
- As outras duas são menos frequentes e têm orientações N40°-65°E e N5°-30°W.

O sistema aquífero é suportado por rochas graníticas de grão médio a grosseiro, com permeabilidade fortemente dependente do respetivo grau de fraturação, o qual exerce também influência no funcionamento e distribuição das nascentes locais.

De acordo com a profundidade de circulação, diferenciam-se nesta área as seguintes unidades aquíferas:

- Águas de circulação hipodérmica a pouco profunda - marcadamente hipossalinas, frias ($T<15°C$), de reação ácida a muito ácida ($4,8<pH<6,0$), bicarbonatadas sódicas, ou cloretadas-bicarbonatadas sódicas nos termos mais imaturos;
- Águas de circuito intermédio - igualmente hipossalinas e frias ($T<17°C$), de reação ácida a neutra ($6,0<pH<7,2$), bicarbonatadas sódicas;
- Águas de circuito profundo - são por sua vez águas fracamente mineralizadas, hipotermais ($T\approx20°C$), de reação alcalina ($pH\approx8,0$), bicarbonatadas sódicas e ligeiramente silicatadas e fluoretadas, a que corresponde o recurso hidromineral das Caldas Santas de Carvalhelhos.

Segundo o modelo conceptual do sistema aquífero, a infiltração ocorrerá no Planalto Barrosão, num intervalo de altitudes entre 900 m-1000m, onde existem amplas áreas de receção pluvial, cujo substrato rochoso favorece a condução subterrânea de vastos volumes de água.

A circulação subterrânea é facilitada pela existência de uma rede de fraturação bem desenvolvida, agrupada em 4 famílias já anteriormente referidas, que controla o funcionamento hidrogeológico.

A zona de descarga situa-se numa depressão topográfica quase fechada, sendo materializada à superfície pelas nascentes Lucy (Carvalhelhos 1) e Stella (Carvalhelhos 2) que se orientam segundo uma estreita faixa de fraturação NNW-SSE.

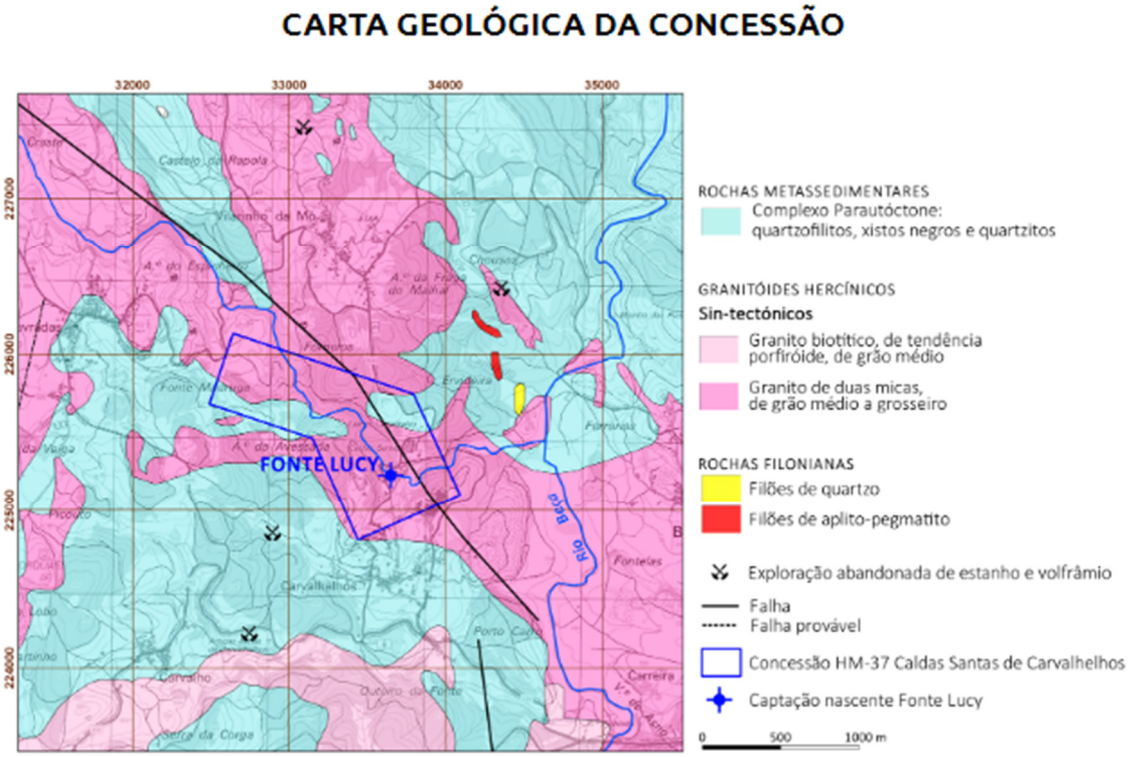


Figura 4.137 – Carta geológica da concessão da água mineral HM 37: Caldas Santas de Carvalhelhos.
(Adaptada das folhas 6A e 6B da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, LNEG-1982, 1969 e da folha 2 da Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000, LNEG-2000)

4.16.3 Identificação e caracterização das massas de água subterrâneas

Segundo o PGRH-RH2 e o PGRH-RH3 (3.º ciclo de planeamento 2022 – 2027), a área em estudo integra-se na Unidade Hidrogeológica do Maciço Antigo e insere-se parcialmente na massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado (código PT02A0X1_ZV2006), com uma área total de 1 498,88 km^2 e na massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (código PT03A0X1), com uma área total de 18 735,92 km^2, representadas na figura seguinte.

Note-se que, com a revisão para o 3.º ciclo de planeamento (2022-2027) não foram delimitadas novas massas de água subterrâneas nestas RH, mantendo-se as massas de água identificadas desde o 1.º ciclo, verificou-se apenas a harmonização dos códigos entre o 2.º e 3.º ciclo.

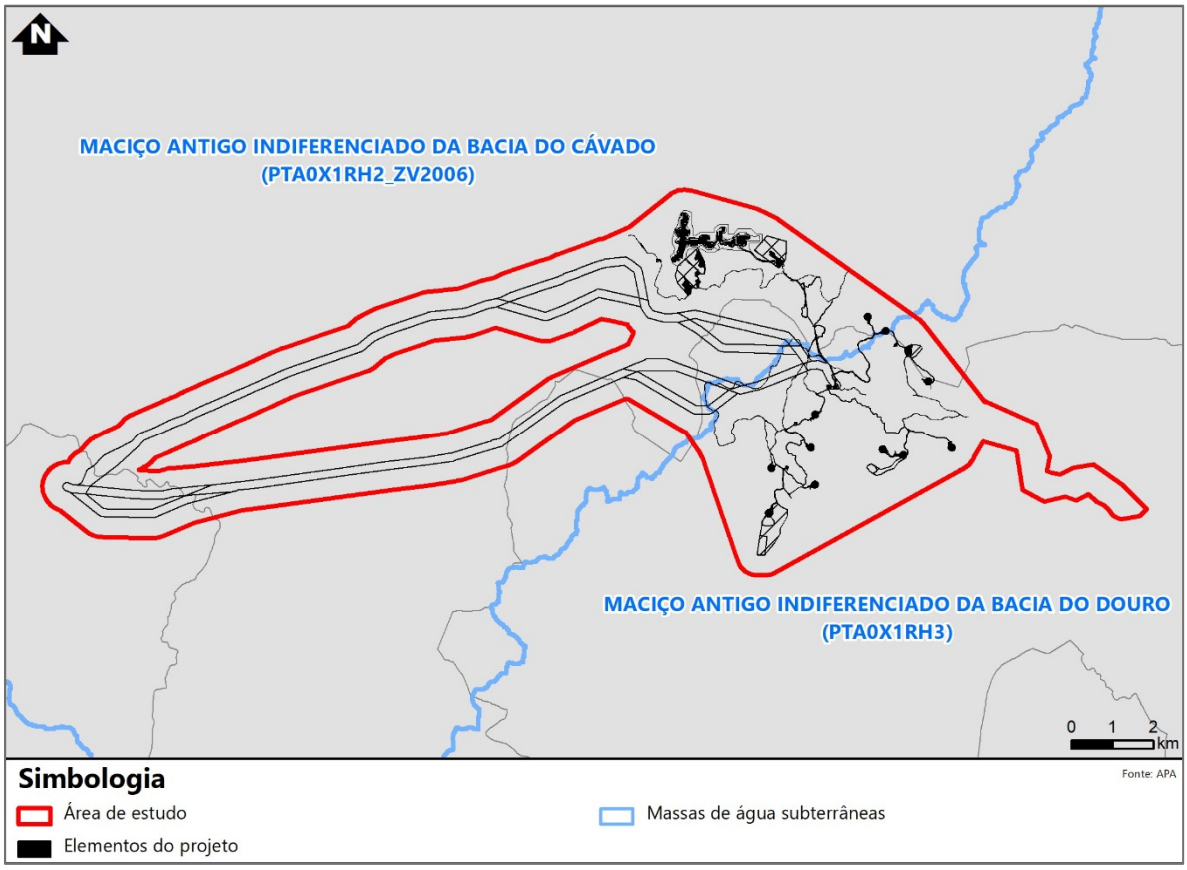


Figura 4.138 – Massas de água subterrânea na RH2 e na RH3 com interesse para a área de estudo

4.16.4 Disponibilidades hídricas

Segundo a definição constante dos PGRH-RH2 e RH3 (3º ciclo), entende-se por disponibilidade hídrica subterrânea o volume de água que uma massa de água subterrânea pode fornecer, anualmente, em condições naturais. Este volume está intrinsecamente associado à 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.

Os PGRH-RH2 e RH3 (3º ciclo), avaliaram as disponibilidades hídricas por massa de água subterrânea. Nas massas de água subterrânea a disponibilidade de água está, na totalidade, associada a meios hidrogeológicos com grau de variabilidade alto. Verifica-se que as massas de água subterrânea indiferenciadas são as que apresentam a maior incerteza espacial. Esta incerteza não está só relacionada com a disponibilidade hídrica, mas também com a produtividade das captações e com a qualidade da água. No geral são formações com fraca capacidade hidrogeológica, de importância local e por vezes com formações geológicas de várias naturezas.

Metodologicamente, para a caracterização das disponibilidades hídricas subterrâneas foi utilizada a informação constante no 3º ciclo de planeamento do PGRH – RH2, para a sub-bacia hidrográfica do

Cávado e do PGRH – RH3, para a sub-bacia hidrográfica do Tâmega. Na tabela seguinte, constam as disponibilidades hídricas das massas de água intercetadas pelo projeto.

Tabela 4.140 – Disponibilidade hídrica das massas de água subterrânea na RH2 e RH3

Região Hidrográfica	Massas de água		Disponibilidade hídrica subterrânea anual (hm^3/ano)	Disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área (hm^3/km^2 ano)	Heterogeneidade do meio
RH2	PT02A0X1_ZV2006	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado	108,96	0,07	Alta
RH3	PT03A0X1	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro	781,92	0,04	Alta

No relatório da Caracterização e Diagnóstico Volume B, Parte 2 dos PGRH-RH2 e RH3 (3º ciclo), é referido o seguinte em relação às disponibilidades hídricas subterrâneas. "*Importa referir que neste 3.º ciclo de planeamento, face à diminuição da precipitação nos últimos 20 anos, considerou-se oportuno diminuir o limiar dos recursos subterrâneos disponíveis de 90% para 80% da recarga média anual a longo prazo, com o intuito de proteger e preservar as águas subterrâneas, face à diminuição das disponibilidades hídricas subterrâneas e aumento das extrações sobre as massas de água.*"

4.16.5 Pressões

Em termos de pressões sobre as massas de água subterrâneas intercetadas pelo projeto e tendo por base as informações que constam dos PGRH – RH2 e RH3 do 3º ciclo (2022 – 2027), no visualizador geográfico SNIAmb e na informação disponibilizada pela APA – ARH-Norte, no interior da área de estudo, identificaram-se várias pressões qualitativas pontuais, de origem industrial, urbana e sem classificação, que se apresentam na tabela seguinte.

Tabela 4.141 – Pressões qualitativas pontuais das massas de água subterrânea intercetadas pelo projeto

RH	Massas de água		Urbano	Indústria transformadora	Indústria alimentar e do vinho	Indústria extrativa	Outro
RH2	PT02A0X1_ZV2006	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado	373,61 kg CBO_5/ano; 1060,17 kg CQO/ano; 4,54 kg N/ano 4,33 kg P/ano	373,61 kg CBO_5/ano; 1060,17 kg CQO/ano; 4,54 kg N/ano 4,33 kg P/ano	--	--	20,43 kg CBO_5/ano; 259,37 kg CQO/ano; 33,9 kg N/ano 0,87 kg P/ano

RH	Massas de água		Urbano	Indústria transformadora	Indústria alimentar e do vinho	Indústria extrativa	Outro
RH3	PT03A0X1	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro	772,95 kg CBO_5/ano; 3130,64 kg CQO/ano; 295,72 kg N/ano 61,82 kg P/ano	772,95 kg CBO_5/ano; 3130,64 kg CQO/ano; 295,72 kg N/ano 61,82 kg P/ano	361,84 kg CBO_5/ano; 1306,63 kg CQO/ano; 87,05 N/ano; 83,45 kg P/ano	0,56 kg CBO_5/ano; 1,13 kg CQO/ano; 0,16 kg N/ano 0,04 kg P/ano	869,65 kg CBO_5/ano; 3209,72 kg CQO/ano; 255,6 kg N/ano; 82,76 kg P/ano

Fonte: PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027)

Relativamente a pressões qualitativa difusas e de acordo com a informação constante dos PGRH – RH2 e RH3 do 3º ciclo (2022 – 2027) e no visualizador geográfico SNIAmb, foram identificadas pressões qualitativas difusas de origem pecuária, agrícola, florestal e do setor do turismo, nas massas de água subterrânea intercetadas pelo projeto. As cargas de poluentes registadas foram as seguintes:

Tabela 4.142 – Pressões qualitativas difusas das massas de água subterrânea intercetadas pelo projeto

RH	Massas de água		Origem agrícola	Origem florestal	Atividades pecuárias	Golfe
RH2	PT02A0X1_ZV2006	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado	91 139,47 kg N/ano; 5 290,03 kg P/ano	127 921,77 kg N/ano; 913,73 kg P/ano	469 789,24 kg N/ano; 211 661,42 kg P/ano	21,07 kg N/ano; 0,42 kg P/ano
RH3	PT03A0X1	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro	2 408 760,70 kg N/ano; 128 964,13 kg P/ano	4 705 662,14 kg N/ano; 33 611,87 kg P/ano	3 464 064,60 kg N/ano; 1 153 321,87 kg P/ano	934,98 kg N/ano; 18,49 kg P/ano

Fonte: PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027)

4.16.6 Captações de água subterrânea e nascentes

Para a caracterização das captações de água subterrâneas existentes na área de estudo, consultou-se a APA-ARH, assim como a base de dados do SNIRH e trabalho de campo. Foi ainda analisada a informação disponibilizada pelo LNEG relativamente a nascentes existentes na área de estudo.

Por fim, através da consulta da do SNIRH, constatou-se, igualmente, que na área de estudo não são afetados perímetros de proteção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público. A afetação do perímetro de proteção das nascentes da água mineral HM 37: Caldas Santas de Carvalhelhos foi analisada, anteriormente, no subcapítulo referente aos recursos hidrogeológicos.

No **Desenho 13** do EIA apresentam-se as captações de água subterrâneas, de acordo com a informação disponibilizada pela APA-ARH Norte.

Na tabela seguinte apresentam-se os dados sobre as captações e nascentes. Refira-se que de acordo com a informação disponibilizada pela ARH - Norte, na área de estudo, existem 63 captações de água subterrâneas privadas licenciadas e 1 captação de uso coletivo, na sua maioria utilizadas para rega. Em 3 captações, por furo vertical, para além da rega, as águas são também utilizadas para fins domésticos.

Por fim, através da consulta do SNIRH, constatou-se que na área de estudo não existem perímetros de proteção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público.

Tabela 4.143 – Captações subterrâneas

N.º	Cod. cadastro	Uso	Tipo	Vol. Anual (m^3)	Prof. (m)	Ano de execução	Localização	Finalidade	Fonte
1	CAP699	Particular	Furo vertical	100	100	1997	Pondras	Rega e Fins domésticos	ARH Norte
2	CAP2310	Particular	Furo vertical	150	100	1998	Vila Nova	Rega e Fins domésticos	ARH Norte
3	CAP2658	Particular	Furo vertical	0	120	1999	Fragas da Cruz	Rega	ARH Norte
4	CAP9350	Particular	Furo vertical	0	130	2004	Pondras (Pai Afonso)	Fins domésticos	ARH Norte
5	CAP16888	Particular	Mina	0	0	2008	Padeal	Sem informação	ARH Norte
6	CAP24927	Particular	Furo vertical	0	80	2010	Friães	Rega	ARH Norte
7	CAP25179	Particular	Furo vertical	0	80	2010	Lama da missa	Rega	ARH Norte
8	CAP25183	Particular	Furo horizontal	0	0	2010	Ladrugães	Rega	ARH Norte
9	36377	Particular	Furo vertical	350	100	1990	Côto dos Corvos	Pecuária	ARH Norte
10	23906	Particular	Furo vertical	0	50	1984	Vale Cerdeira	Rega	ARH Norte
11	23905	Particular	Furo horizontal	0	0	1984	Casulo	Rega	ARH Norte
12	57401	Particular	Outro	0	0	--	Botica	Rega	ARH Norte
13	43612	Particular	Furo vertical	5,6	50	2006	Botica	Rega	ARH Norte
14	57396	Particular	Outro	0	0	--	Soutelos	Rega	ARH Norte
15	57395	Particular	Outro	0	0	--	Soutelos	Rega	ARH Norte
16	57391	Particular	Outro	0	0	--	Soutelos	Rega	ARH Norte
17	43599	Particular	Outro	8,7	0	1988	Botica	Rega	ARH Norte
18	57411	Coletivo	Outro	0	0	--	Paradinha	Rega	ARH Norte
19	63307	Particular	Poço	4,6	1,5	1970	Botica	Rega	ARH Norte
20	57397	Particular	Outro	0	0	--	Botica	Rega	ARH Norte
21	56737	Particular	Furo vertical	8,5	50	1975	Botica	Rega	ARH Norte
22	70213	Particular	Outro	0	0	1900	Paredinha Bessada	Rega	ARH Norte

N.º	Cod. cadastro	Uso	Tipo	Vol. Anual (m^3)	Prof. (m)	Ano de execução	Localização	Finalidade	Fonte
23	57399	Particular	Outro	0	0	--	Banaços	Rega	ARH Norte
24	57398	Particular	Outro	0	0	--	Soutelos	Rega	ARH Norte
25	43613	Particular	Furo vertical	6,9	50	--	Cambedo	Rega	ARH Norte
26	57409	Particular	Furo vertical	0	60	--	Botica	Rega	ARH Norte
27	55982	Particular	Outro	10,2	0	1989	Santo Amaro	Rega	ARH Norte
28	61539	Particular	Mina	3,2	0	1925	Vale de Giestas	Rega	ARH Norte
29	555139	Particular	Furo vertical	0	66	2017	Lama da Missa	Rega	ARH Norte
30	252357	Particular	Poço	700	6	2014	Padeal de Cima	Rega	ARH Norte
31	253390	Particular	Mina	1000	0	2014	Padeal de Cima	Rega	ARH Norte
32	252156	Particular	Poço	2000	6	2014	Corga da Cruz	Rega	ARH Norte
33	514222	Particular	Charca	2000	0	2016	Lameiro do Casal	Rega	ARH Norte
34	500794	Particular	Mina	0	0	2016	Pardeal de Cima	Rega	ARH Norte
35	258556	Particular	Nascente	150	0	2014	Portela	Rega	ARH Norte
36	240387	Particular	Poço	1080	5	2013	Lugar da Costa	Rega	ARH Norte
37	257619	Particular	Nascente	150	0	2014	Portela	Rega	ARH Norte
38	257611	Particular	Nascente	1000	0	2014	Cangros	Rega	ARH Norte
39	865230	Particular	Furo vertical	600	120	2021	Lugar do Galhado		ARH Norte
40	455763	Particular	Poço	120	7	2015	Quelha	Rega	ARH Norte
41	757245	Particular	Furo vertical	600	70	2019	Santa Leocádia	Rega	ARH Norte
42	253417	Particular	Mina	0	0	2014	Padeal de cima		ARH Norte
43	257610	Particular	Nascente	300	0	2014	Urainho	Rega	ARH Norte
44	787517	Particular	Nascente	400	0	2019	Nascente das Fontes	Rega	ARH Norte
45	250552	Particular	Mina	400	0	2013	Poça do Barro	Rega	ARH Norte
46	257612	Particular	Nascente	1500	0	2014	Urainho	Rega	ARH Norte
47	781553	Particular	Nascente	1800	0	2019	Guiães	Rega	ARH Norte
48	255610	Particular	Nascente	400	0	2014	Fontes	Rega	ARH Norte
49	824067	Particular	Furo vertical	400	100	2020	Portela	Rega	ARH Norte
50	246622	Particular	Nascente	0	0	2013	--	Rega	ARH Norte
51	812166	Particular	Furo vertical	150	48	2021	Poça do Barro	Rega	ARH Norte
52	252123	Particular	Poço	0	5	2014	Carvalhinho	Rega	ARH Norte
53	254498	Particular	Poço	6000	6	2014	Buraca da Lebre	Rega	ARH Norte

N.º	Cod. cadastro	Uso	Tipo	Vol. Anual (m^3)	Prof. (m)	Ano de execução	Localização	Finalidade	Fonte
54	781552	Particular	Mina	1800	0	2019	Guiães	Rega	ARH Norte
55	787513	Particular	Furo vertical	300	40	2019	Portela Lavradas	Rega	ARH Norte
56	710779	Particular	Outro	15,765	0	2018	Baixo das Minas	Rega	ARH Norte
57	754506	Particular	Mina	300	0	2019	Chão da mulher	Rega	ARH Norte
58	250553	Particular	Poço	400	4	2013	Costa	Rega	ARH Norte
59	912988	Particular	Furo vertical	400	80	2022	Vale	Rega	ARH Norte
60	846393	Particular	Furo vertical	350	40	2020	Sobaco	Rega	ARH Norte
61	833439	Particular	Furo vertical	400	96	2020	Lavradas	Rega	ARH Norte
62	686523	Particular	Furo vertical	250	100	2017	Chão da Passara Atilhó	Rega	ARH Norte
63	797574	Particular	Nascente	12000	0	2020	--	Rega	ARH Norte
64	854896	Particular	Furo vertical	100	80	2020	--	Rega	ARH Norte

Tabela 4.144 – Pontos de água

Ref.ª	Tipo	Coordenadas		Local/Freguesia	Concelho	Unidade Hidrogeológica	Objetivo/Uso	Relatório	Profundidade	Fonte
		M	P							
44S0001	Sondagem	-8.02304	41.697557	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-10,80	Geoportal LNEG
44S0002	Sondagem	-8.02338	41.697422	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-8.90	Geoportal LNEG
44S0003	Sondagem	-8.023725	41.697447	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-4.60	Geoportal LNEG
44S0004	Sondagem	-8.022922	41.697001	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-10.05	Geoportal LNEG
44S0005	Sondagem	-8.023249	41.696932	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-7.0	Geoportal LNEG
44S0006	Sondagem	-8.023748	41.696874	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-16.90	Geoportal LNEG
44S0007	Sondagem	-8.02284	41.696686	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-10.80	Geoportal LNEG
44S0008	Sondagem	-8.02312	41.696647	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-7.50	Geoportal LNEG
44S0009	Sondagem	-8.023606	41.696584	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-10.80	Geoportal LNEG
44S0010	Sondagem	-8.022774	41.696311	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	--	Geoportal LNEG

Ref.ª	Tipo	Coordenadas		Local/Freguesia	Concelho	Unidade Hidrogeológica	Objetivo/Uso	Relatório	Profundidade	Fonte
		M	P							
44S0011	Sondagem	-8.023021	41.696276	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-6.65	Geoportal LNEG
44S0012	Sondagem	-8.023413	41.696215	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-13.20	Geoportal LNEG
44S0013	Sondagem	-8.023239	41.69595	Albufeira de Salamonde/ Ruivães	Vieira do Minho	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-8.15	Geoportal LNEG
44S0014	Sondagem	-8.023478	41.696071	Albufeira de Salamonde/ Ruivães	Vieira do Minho	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-9.40	Geoportal LNEG
44S0015	Sondagem	-8.02268	41.695901	Albufeira de Salamonde/ Ruivães	Vieira do Minho	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-2,70	Geoportal LNEG
44S0016	Sondagem	-8.023177	41.695817	Albufeira de Salamonde/ Ruivães	Vieira do Minho	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	--	Geoportal LNEG
44S0017	Sondagem	-8.022565	41.695476	Albufeira de Salamonde/ Ruivães	Vieira do Minho	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-5.20	Geoportal LNEG
44S0018	Sondagem	-8.022344	41.694965	Albufeira de Salamonde/ Ruivães	Vieira do Minho	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-6.60	Geoportal LNEG
44S0019	Sondagem	-8.02093	41.694679	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	--	--	Geoportal LNEG
44S0020	Sondagem	-8.020684	41.694217	Albufeira de Salamonde/ Ferral	Montalegre	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28936	-5.20	Geoportal LNEG
44S0021	Sondagem	-8.02354	41.695826	Albufeira de Salamonde/ Ruivães	Vieira do Minho	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28990	-50.30	Geoportal LNEG

Ref.ª	Tipo	Coordenadas		Local/Freguesia	Concelho	Unidade Hidrogeológica	Objetivo/Uso	Relatório	Profundidade	Fonte
		M	P							
44S0022	Sondagem	-8.023372	41.695835	Albufeira de Salamonde/ Ruivães	Vieira do Minho	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28990	-50	Geoportal LNEG
44SS0023	Sondagem	-7.987073	41.678779	Campos/ Campos	Vieira do Minho	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28990	-26,90	Geoportal LNEG
44SS0024	Sondagem	-7.987241	41.678726	Campos/ Campos	Vieira do Minho	Maciço Antigo	Reconhecimento Geotécnico/Geotecnia	28990	-59.95	Geoportal LNEG

4.16.7 Estado das massas de água

O estado das massas de água abrangidas pelo projeto, de acordo com o PGRH do 3.º Ciclo, para as RH2 e RH3 constam na tabela seguinte.

Tabela 4.145 – Classificação do estado das massas de água subterrânea intercetadas pelo projeto

Região Hidrográfica	Massas de água		Estado Quantitativo	Estado químico	Estado Global
RH2	PT02A0X1_ZV2006	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado	Medíocre	Bom	Medíocre
RH3	PT03A0X1	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro	Bom, mas em risco	Bom, mas em risco	Bom

Fonte: PGRH RH2 e RH3 (2022 – 2027)

4.16.8 Zonas protegidas

Para a caracterização das zonas protegidas, na área de estudo, identificadas e registadas de acordo com as definições e procedimentos constantes na Diretiva Quadro da Água (DQA) e na Lei da água recorreu-se à informação disponível nos PGRH-RH2 e RH3, (3.º Ciclo). Consideram-se como "zonas protegidas" as zonas que requerem proteção especial ao abrigo da legislação comunitária no que respeita à proteção das águas subterrâneas. Assim, constituem-se como "zonas protegidas":

- Zonas designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano;
- Zonas designadas como zonas vulneráveis;
- Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes;

De seguida apresenta-se a caraterização das "zonas protegidas" existentes na área de estudo, no que se refere à proteção das águas subterrâneas.

4.16.8.1 Zonas designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano

O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, 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 e determina, no artigo 14.º (águas subterrâneas), que sejam inventariadas e classificadas as águas superficiais destinadas à produção de água para consumo humano. A Diretiva 98/83/CE, do Conselho, de 3 de novembro, relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano e transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, determina que deverão ser inventariados os

sistemas de abastecimento que forneçam mais de 50 habitantes ou produzam mais de 10 m^3/dia em média, limites estes também referidos no artigo 7º da DQA.

Em Portugal, as várias massas de água subterrâneas identificadas são suscetíveis de fornecer um caudal superior aos 10 m^3 /dia, sendo na sua generalidade utilizadas para consumo humano, atual e futuro. Assim, as massas de água que atualmente não constituam origens de água para abastecimento público são consideradas como reservas estratégicas. As águas subterrâneas têm desempenhado um importante papel nos períodos de seca, suprimindo as necessidades de água das populações, pelo que o nível de proteção tem de ser semelhante ao das origens atuais, no sentido de preservar a qualidade da água subterrânea para que possa ser utilizada nos períodos críticos.

Segundo os PGRH-RH2 e RH3 (2022 – 2027), nas sub-bacias do Rio Cávado e Rabagão da RH2 e do Rio Tâmega na RH3 existem 2 zonas protegidas para captação de água subterrânea destinada à produção de água para consumo humano, que coincidem com as 2 massas de água subterrânea existentes nas sub-bacias.

Em particular, na área de estudo, as zonas designadas para a captação de água subterrânea destinada ao consumo humano (art. 7º), encontram-se associadas à massa de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado (PT02A0X1_ZV2006), com o código: PTA702A0X1_ZV2006 e à massa de água, Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (PT03A0X1), com o código: PTA703A0X1.

4.16.9 Qualidade da água subterrânea

4.16.9.1 Seleção da estação de monitorização

Do ponto de vista de enquadramento legal, aplica-se o descrito no capítulo 4.15.7.1, pelo que não se repete o mesmo conteúdo no presente ponto.

Para a caracterização da qualidade da água subterrânea na envolvente do projeto em estudo, consultaram-se os dados obtidos da estação de monitorização 32/N1 da Rede de Qualidade de Águas Subterrâneas do SNIRH – Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos (do anterior Instituto da Água), que corresponde a uma nascente, à cota 1131 m, cuja localização se apresenta na Figura seguinte.

Na tabela seguinte apresentam-se as principais características desta estação, assim como o seu período de monitorização.

Tabela 4.146 – Características da estação de monitorização da qualidade da água selecionada

Massa de água subterrânea	Código	Altitude	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Freguesia/ Local	Concelho	Período de avaliação
A0X1RH2_ZV2006 Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado	32/N1	1131	226510	536129	Chã/ Travassos	Montalegre	2006-2024

Os critérios usados para a seleção da estação de monitorização da qualidade das águas subterrâneas foram os seguintes:

- Estação 32/N1:
    - Ponto mais próximo da área de estudo (Norte)
    - Ponto de água pertencente à rede de qualidade de águas subterrâneas;
    - Possui dados não periódicos.

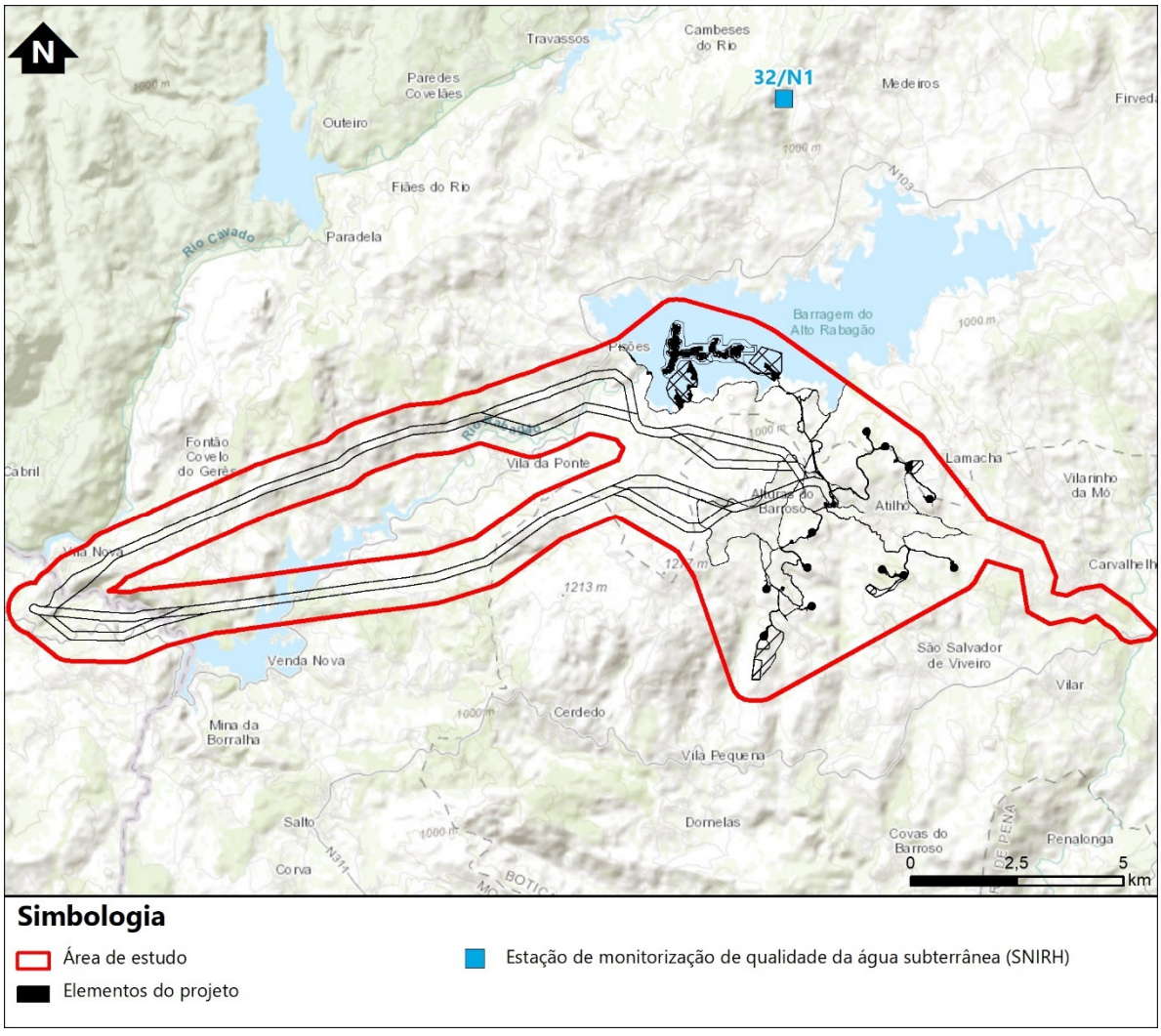


Figura 4.139 – Localização da estação de monitorização da qualidade da água subterrânea e seu enquadramento face ao projeto

4.16.9.2 Critérios de avaliação da qualidade da água subterrânea

Na avaliação da qualidade da água subterrânea consideraram-se os seguintes critérios:

- «VMA» (Valor máximo admissível para a classe A1, do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto) – valor de norma de qualidade que não deverá ser ultrapassado;
- «VMR» (Valor máximo recomendado para a classe A1, do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto) – valor de norma de qualidade que, de preferência, deve ser respeitado ou não excedido;
- Normas de qualidade e limiares estabelecidos no documento "Critérios para a Classificação das Massas de Água" (APA, 2021), em conformidade com o procedimento previsto na parte A do anexo II do Decreto – Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 34/2016, de 28 de junho, para os poluentes, grupos de poluentes e indicadores de poluição que tenham sido identificados como contribuindo para a caracterização das massas ou grupo de massas de água subterrânea consideradas em risco.

O período de monitorização considerado para a avaliação química, de acordo com o Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, foi o correspondente aos anos 2019-2023.

Os registos obtidos na estação de monitorização 32/N1 foram analisados e classificados de acordo com o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto (que define a qualidade das águas superficiais e subterrâneas de acordo com os seus potenciais usos), segundo os seguintes critérios:

- «VMA» (Valor máximo admissível para a classe A1, do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto) – valor de norma de qualidade que não deverá ser ultrapassado;
- «VMR» (Valor máximo recomendado para a classe A1, do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto) – valor de norma de qualidade que, de preferência, deve ser respeitado ou não excedido.

Os dados obtidos permitiram constatar o seguinte:

- Na estação 32/N1, registam-se valores inferiores ao VMA e ao VMR, excetuando-se para o parâmetro pH que entre 2019 e 2023, se encontrava abaixo do limiar do VMR.

Tabela 4.147 – Dados obtidos na estação de monitorização de recursos hídricos subterrâneos (2019 – 2023)

Parâmetro	Unidades	Cumprimento do VMA e do VMR (VmR) para a categoria A1 do Anexo I do Decreto-Lei N.º 236/98, de 1 de agosto na sua redação atual							
		2019	2020	2021	2022	2023	Média[1]	VMR (VmR)	VMA
PH	-	5,2	4,7	5,4	6	5,4	5,4	6,5-8,5	-
		5,3	5,1	5,5	5,7	5,6			
Temperatura	ºC	-	18	17	15	17	17,5	22	25
		-	16	16	20	21			
Condutividade de Laboratório a 20ºC	µS/cm	19	(<) 28,0	(<) 28,0	(<) 28,0	(<) 28,0	17	1000	-
		23	30	(<) 28,0	(<) 28,0	(<) 28,0			
Oxigénio Dissolvido	%	71	67	66	66	66	67	70	-
		67	68	67	65	64			
Azoto Amoniacal	mg/l	(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	0,017	0,05	-
		(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	0,035			
Nitratos	mg/l	(<) 2,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	0,55	25	50
		(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000			
Fosfatos	mg/l	(<) 0,050	(<) 0,050	(<) 0,070	-	-	0,04	0,4	-
		(<) 0,050	(<) 0,070	(<) 0,050	-	-			
Sulfatos	mg/l	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	10,0	150	250
		(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0			
Cloretos	mg/l	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	2,5	200	-
		(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000			

1) Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).

O período de monitorização considerado para a avaliação química segundo as Normas de qualidade e limiares estabelecidos no documento "Critérios para a Classificação das Massas de Água" (APA, 2023), foi o correspondente aos anos 2019-2023. Efetuou-se a agregação dos dados procedendo-se ao cálculo da média para cada parâmetro. No caso dos dados que são expressos abaixo do limite de quantificação, estes são substituídos por um valor que é igual à metade do valor do limite de quantificação. O valor médio foi comparado com as normas de qualidade e com os limiares estabelecidos para os respetivos parâmetros.

Conforme é possível constatar pela análise da tabela seguinte, de uma forma geral, o valor médio dos parâmetros analisados situa-se abaixo dos normativos legais e dos limiares, com exceção de um episódio de contaminação com enterococos e do parâmetro pH, com valores muito próximos ou abaixo do limiar (5,1).

Importa referir que para a massa de água A0X1RH2_ZV2006 Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado, o parâmetro pH enquadra-se nas exceções previstas no Anexo VI do documento "Critérios para a Classificação das Massas de Água" (APA, 2021), que vigoram durante o 3.º ciclo de planeamento dos PGRH, pelo que se conclui que segundo este critério, a qualidade da água subterrânea apresenta um bom estado químico.

Tabela 4.148 – Avaliação dos dados de qualidade da Estação 32/N1

Parâmetro	Limiar/NQA[1]	Cumprimento das Normas de Qualidade e Limiares estabelecidos pelos Critérios para a Classificação das Massas de Água (APA, 2021).										
		12/03/2019	10/09/2019	02/06/2020	13/10/2020	06/04/2021	18/10/2021	15/03/2022	27/09/2022	07/03/2023	17/10/2023	Média[2]
Nitrato (mg/l)[1]	50[1]	(<) 2,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	0,5
Azoto amoniacal (mg/l)	0,5 mg/l NH_4	(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	(<) 0,030	0,035	0,017
pH (escala de Sørensen)	5,1 - 9	5,2	5,3	4,7	5,1	5,4	5,5	6	5,7	5,4	5,6	5,4
Condutividade (µS/cm)	2500 µS/cm	19	23	(<) 28,0	30	(<) 28,0	(<) 28,0	(<) 28,0	(<) 28,0	(<) 28,0	(<) 28,0	17
Arsénio total (mg/l)	10 µg/l	(<) 1,000	(<) 1,000	-	(<) 1,000	-	(<) 1,000	-	-	-	(<) 1,000	0,0005
Sulfatos (mg/l)	mg/l	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	(<) 20,0	10,0
Cádmio total (mg/l)	5 µg/l	(<) 0,00025	(<) 0,00025	-	(<) 0,00100	-	(<) 0,00025	-	-	-	0,00047	0,000269
Chumbo total (mg/l)	10 µg/l	(<) 0,001	(<) 0,001	-	(<) 0,003	-	(<) 0,001	-	-	-	(<) 0,001	0,0007
Cloreto (mg/l)	250 mg/l	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	(<) 5,000	2,5
Fósforo total (mg/l)	0,13 mg/l P	(<) 0,020	0,034	(<) 0,020	0,031	0,029	0,023	0,025	0,02	0,03	0,033	0,04
Nitrito (mg/l)	0,5 mg/l	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	(<) 1,000	0,005
Tricloroeteno (µg/l)	10 µg/l	-	-	-	-	(<) 1,000	(<) 1,000	-	-		-	0,500
Ferro total (mg/l)	200 µg/l	-	-	-	(<) 0,010		(<) 0,021		-		(<) 0,010	0,008
Manganês total (mg/l)	50 µg/l	-	-	-	0,005	-	0,008	0,009	-	-	(<) 0,005	0,006
Níquel total (mg/l)	20 µg/l	(<) 1,000	(<) 1,000	-	(<) 0,005	-	(<) 1,000	-	-	-	(<) 1,000	0,0009
Zinco total (mg/l)	50 µg/l	-	-	-	(<) 0,050	-	(<) 0,021	-	-	-	(<) 0,021	0,0153
Urânio total (mg/l)	30 µg/l	-	-	-	-	-	0	0	-		0	0
Lítio total (mg/l)	1,65 mg/l	-	-	-	-	-	(<) 0,0052	-	-	-	(<) 0,021	0,018
Oxidabilidade (mg/l)	5,0 mg/l O_2	(<) 1,900	(<) 1,900	(<) 1,900	(<) 1,900	(<) 1,900	(<) 1,900	(<) 1,900	(<) 1,900	(<) 1,900	1,2	0,97
E. coli (NMP/100ml)	20 (n.º/100ml)	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 15	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 15	(<) 4
Enterococos	20 (n.º/100ml)	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 1	(<) 15	(<) 1	(<) 1	(<) 1	57	(<) 15	29
Tolueno (µg/l)	7,0 µg/l	-	-	-	-	(<) 1,000	-	-	-	(<) 1,000	-	0,5

	Cumpre
	Não Cumpre

1) NQA Subterrâneas, constantes do quadro n.º 2.3.2, da secção II do anexo V do Decreto – Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, na sua redação atual

2) Média anual. Para o cálculo da média anual e quando numa amostra os valores forem inferiores ao LQ, deverá utilizar-se o valor correspondente a metade do limite de quantificação (de acordo com o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho).

Por último, para a estação de monitorização 32/N1, o SNIRH classificou a qualidade das águas subterrâneas, de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 4.149 – Classificação da qualidade da água subterrânea nas estações de monitorização analisadas, segundo o SNIRH

Estação	Ano	2019	2020	2021	2022	2023
32/N1	Classificação	>A3	>A3	>A3	>A3	>A3
	Parâmetro Responsável pela Classificação	pH	pH	pH	pH	pH

Da análise da tabela anterior, verifica-se que, as águas monitorizadas não apresentam qualidade suficiente para o consumo humano, sendo o parâmetro responsável pela classificação, o pH.

4.17 Evolução previsível do Ambiente Afetado na Ausência do Projeto

A descrição da evolução da área de implantação do projeto na ausência do mesmo é sempre uma tarefa de difícil execução, já que se baseia, necessariamente, numa análise maioritariamente subjetiva, excetuando, claro, o conhecimento que se tenha de projetos e/ou planos de desenvolvimento da zona.

Da análise efetuada no âmbito do presente EIA, considera-se que a não concretização do presente projeto terá como principais consequências negativas a não concretização do contrato de concessão atribuído pelo Estado Português e a consequente falha na contribuição do projeto para os objetivos nacionais de reforço de produção de energia a partir de fontes renováveis.

Efetivamente, o presente projeto visa dar o seu contributo para a concretização dos objetivos do Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030), que visa atingir a descarbonização da economia e a transição energética visando a neutralidade carbónica através, entre outras medidas, da promoção da energia solar. A não implementação de um projeto com uma capacidade de produção como a prevista no presente projeto terá efeitos no cumprimento dos compromissos nacionais em matéria da redução da emissão de GEE, no quadro de participação da União Europeia nos acordos internacionais Pós-Quioto e também com as metas consideradas nas Diretivas Europeias relativas à promoção da utilização de fontes de energias renováveis.

A não implementação do projeto tem, assim, consequências nacionais diretas na prossecução das políticas públicas e na garantia dos objetivos nacionais de redução das emissões de gases com efeito de estufa.

A uma escala mais regional, não será de esperar que a não concretização do projeto venha a condicionar, de forma relevante, a evolução do ambiente na generalidade da área de implantação do projeto, sendo a exceção os aspetos socioeconómicos ligados à implementação dos projetos fotovoltaicos descritos nos parágrafos anteriores.

No tocante aos principais **instrumentos de ordenamento do território** em vigor na área de estudo, verifica-se que a implantação dos projetos em análise não implicará com a evolução do ordenamento do território da área de estudo, a qual será maioritariamente independente da existência do projeto e ditada apenas pelo grau de implementação das políticas locais e regionais preconizadas. A este respeito, refira-se que a totalidade dos PDM já se encontra revisto, estabelecendo um planeamento estratégico para os usos do solo na área de estudo para a próxima década.

A um nível mais local referem-se os seguintes aspetos:

1. Do ponto de vista dos aspetos eminentemente físicos do território atravessado pelo presente projeto, como sejam a **fisiografia, geologia, solos e recursos hídricos**, considera-se que evolução da área de implantação do projeto nestes domínios será independente da concretização, ou não, do presente projeto e não tenderá a sofrer evoluções dignas de nota;
2. No tocante ao **uso e ocupação do solo**, a não concretização do projeto implicará a não afetação dos locais onde os elementos de projeto se irão localizar. No que respeita à área a afetar, atendendo à ocupação maioritariamente constituída por áreas de matos e ao afastamento das áreas atravessadas relativamente a aglomerados populacionais e outro tipo de edificações, não se preveem alterações significativas na ocupação do solo na ausência do projeto. Face à tendência nacional atualmente verificada, admite-se que a área possa ser considerada para outros projetos de energia renovável;
3. De forma geral, em termos **ecológicos** os principais valores presentes na área prevista para a implantação do projeto prendem-se com a ocorrência de ocorrência confirmada de habitat de interesse para a conservação;

   Na ausência ou não concretização do projeto em análise é expectável que a área em estudo continue a manter as suas características atuais. No caso da albufeira é expectável que a comunidade piscícola continue a ser dominada por espécies exóticas, à semelhança de outras albufeiras na mesma região geográfica. Ao nível da vegetação é igualmente expectável que seja mantida a dominância das áreas de matos, pontuadas por afloramentos rochosos, uma vez que nesta região não evidencia forte aptidão quer para a exploração agrícola, quer para a exploração florestal. No que diz respeito à fauna terrestre, considera-se que na ausência do projeto a área em estudo continue a ser utilizada pelas espécies de fauna, inclusive, por espécies de fauna sensíveis e, cuja presença já foi documentada no âmbito das monitorizações realizadas;
4. Em termos **paisagísticos**, a não concretização do projeto implicará, do ponto de vista de utilização do espaço para onde se propõe a implantação do projeto, *grosso modo,* a manutenção e evolução da atual situação;
5. Como não se prevê a afetação de **valores patrimoniais** com significado, a não concretização do projeto não terá implicações dignas de nota neste descritor;

6. Relativamente às **condicionantes e servidões** a não concretização do projeto implicará a não afetação de áreas de REN e de Perímetros florestais;

7. Relativamente à **qualidade do ambiente**, não será expectável que a ausência do projeto seja suscetível de influenciar a evolução da área de intervenção para a generalidade dos descritores ambientais (qualidade do ar, qualidade da água, ruído):

    - No que respeita à qualidade da água não são expectáveis impactes negativos associados ao presente projeto que possam contribuir para a degradação, quer subterrânea, quer superficial, da mesma. Assim sendo, o mais provável é que, independentemente da concretização ou não do projeto, a qualidade das linhas de água potencialmente sobrepassada por elementos do projeto ou na sua envolvente continue a ser influenciada pelas fontes de poluição de origem doméstica, industrial e agrícola, que eventualmente existam. Considera-se, contudo, que, face à necessidade de cumprimento do que se encontra estipulado nos instrumentos de gestão da qualidade da água, como é o caso da Diretiva-Quadro da Água e dos Planos de Região Hidrográfica, e à necessidade de implementação de legislação ambiental, cada vez mais restritiva, se possa apontar para uma eventual melhoria da qualidade das águas a médio/longo prazo. Concomitantemente, a implementação do regime de caudais ecológicos (RCE) definido no âmbito do contrato de concessão para captação de água superficial destinada à produção de energia na albufeira do Alto Rabagão permitirá minimizar os efeitos adversos para jusante. Por outro lado, o programa de monitorização em curso que tem como objetivo permitir a aferição da adequação dos valores de RCE libertados e o cumprimento dos objetivos ambientais constitui uma ferramenta de controlo e de apoio à tomada de decisão para a implementação das medidas de minimização necessárias;

    - No que respeita à qualidade do ar e ruído, a situação afigura-se semelhante ao que foi descrito para a qualidade da água. Ou seja, a evolução destes descritores na área de implantação do projeto não será influenciada, de forma determinante, pela concretização, ou não, do presente projeto, sendo os principais fatores de degradação o tráfego de veículos na rede viária. A este respeito, refira-se que não se conhece qualquer projeto industrial para a área de estudo ou com influência direta na sua qualidade do ar. Por outro lado, no atual contexto nacional de melhoria das acessibilidades às zonas mais interiores do País e atendendo ao previsível aumento do número de veículos em circulação, é expectável que possa ocorrer, independentemente do projeto, um aumento de emissões sonoras e de poluição atmosférica junto às vias de comunicação existentes. Este efeito poderá ser, a médio ou longo prazo atenuado pela introdução de melhorias a nível dos veículos em circulação;

8. Em matéria de **componente social**, e com base nas grandes tendências identificadas na análise efetuada, pode-se admitir que a evolução previsível da área de estudo, na ausência de projeto, se caracterizará pelo seguinte:

- Haverá tendência a acentuar as assimetrias que já hoje se verificam, a nível sub-regional, de incremento do desenvolvimento de faixas urbanas centradas nos grandes eixos de transportes, em paralelo com uma crescente desvitalização demográfica e socioeconómica das zonas marginais a esses eixos, e sem base económica de sustentação para uma inversão da tendência recessiva atualmente existente;
- Assim, essas zonas, onde se insere a área de estudo, tenderão para o despovoamento a prazo, com o consequente abandono da atividade agrícola e remetendo-se para um tipo de atividades económicas baseadas na manutenção e preservação de valores naturais, regeneração de ecossistemas e aproveitamento (eventualmente turístico) das condições propiciadas pela renaturalização da paisagem.

Ou seja, na ausência do projeto, prevê-se a acentuação e progressivo agravamento do comportamento negativo a nível demográfico, com a perda de dinamismo e o acentuar do envelhecimento populacional. Este fenómeno contribuirá para a cada vez menor capacidade de fixação de jovens, que tenderão a prosseguir a tendência de concentração nos centros urbanos mais dinâmicos.

5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

5.1 Enquadramento

O presente EIA destina-se a identificar e avaliar os principais impactes no ambiente suscetíveis de virem a ser originados pela implantação do projeto do Projeto Solar Flutuante Híbrido do Alto Rabagão.

Saliente-se que, no caso particular deste estudo, a avaliação de impactes é feita, separadamente, por elemento do projeto, nomeadamente:

- Em fase de projeto de execução:
  - Projeto solar flutuante, que inclui;
    - Subestação;
    - Linha de média entre a central fotovoltaica e a subestação;
- Em fase de anteprojeto:
  - BESS;
  - Parque eólico (hibridização do projeto solar flutuante);
- Em fase de estudo prévio:
  - Linha de alta tensão, a 60 kV, entre a subestação e a Rede Nacional de Distribuição (subestação de Frades).

Atendendo à fase de desenvolvimento dos projetos analisados pelo EIA, o grau de pormenorização da análise é ajustado especificamente em cada um, sendo que apenas o projeto solar flutuante se apresenta em fase de projeto de execução, contendo o detalhe completo para todas as suas componentes, o que permite avaliar, em toda a sua expressão, o impacte potencial a ser induzido pelo mesmo. No caso dos projetos do BESS e parque eólico, projetos complementares ao do solar flutuante, desenvolve-se uma avaliação de impactes independente, focada nos anteprojetos desenvolvidos, que apresentam um grau de detalhe muito próximo de um projeto de execução. No caso da linha de alta tensão, atendendo a que a mesma se apresenta em estudo prévio, a análise incide nos corredores/troços analisados, sendo pelo efeito, a avaliação de impactes indicativa, face à probabilidade de ocorrência de um determinado impacte num corredor específico ou troço.

5.2 Metodologia

A análise de impactes foi feita por área temática, ou descritor, tendo-se dado especial destaque aos descritores que, em função da caracterização do ambiente afetado, se concluiu serem mais críticos, e que o projeto, dadas as suas características, mais interfere ou altera. Assim sendo, na análise de impactes considerou-se uma hierarquização dos descritores a analisar, já apresentada no **Capítulo 5**, de acordo com a sua importância e necessidade de pormenorização, tal como se refere seguidamente:

- Projeto solar flutuante:
    - Os descritores Ocupação do Solo, Condicionantes Biofísicas, Outras Condicionantes (urbanísticas e servidões), Ordenamento do Território, Paisagem, Ecologia, Património, Recursos hídricos e qualidade da água foram considerados como Fatores Muito Importantes para o projeto;
    - Os descritores Fisiografia, Geologia, Geomorfologia e Sismicidade, Clima e Alterações Climáticas, Solos, Ambiente sonoro e Componente social foram considerados como Fatores Importantes para a totalidade;
    - A Qualidade do Ar foi classificada como Fator Pouco Importante para o projeto.
- BESS e parque eólico:
    - Os descritores Ocupação do Solo, Condicionantes Biofísicas, Outras Condicionantes (urbanísticas e servidões), Ordenamento do Território, Paisagem, Ambiente Sonoro, Ecologia, Património e Componente Social foram considerados como Fatores Muito Importantes para a totalidade dos projetos;
    - Os descritores Fisiografia, Geologia, Geomorfologia e Sismicidade, Clima e Alterações Climáticas, Solos e Recursos hídricos foram considerados como Fatores Importantes para ambos os projetos;
    - A Qualidade do Ar foi classificada como Fator Pouco Importante para ambos os projetos.
- Linha de alta tensão:

- Os descritores Ocupação do Solo, Condicionantes Biofísicas, Outras Condicionantes (urbanísticas e servidões), Ordenamento do Território, Paisagem, Ambiente Sonoro, Ecologia, Património e Componente Social foram considerados como Fatores Muito Importantes para o projeto;
- Os descritores Fisiografia, Geologia, Geomorfologia e Sismicidade, Clima e Alterações Climáticas e Solos foram considerados como Fatores Importantes para o projeto;
- Os descritores Qualidade do Ar e Recursos hídricos e Qualidade da água foram classificados como Fatores Pouco Importante para o projeto.

Sempre que necessário, para cada descritor, são apresentados alguns aspetos metodológicos específicos, que enquadram a análise e justificam, em alguns casos, opções de estrutura própria pela importância do mesmo.

De uma forma geral, a metodologia utilizada neste capítulo baseou-se em:

- Identificação dos potenciais impactes decorrentes do projeto, sobre cada um dos descritores, associando-os sempre que possível, à zona dos traçados das linhas em que se farão sentir;
- Avaliação dos impactes recorrendo à sua qualificação e, quando se revelou possível e relevante, à sua quantificação.

Na identificação e avaliação de impactes teve-se em consideração: a área de intervenção (variável de impacte para impacte); a duração prevista para os efeitos dos vários impactes; as fases em que os impactes se produzem (construção ou exploração); a magnitude (quantificação) e significado (qualificação) dos mesmos.

Os impactes são, ao longo do capítulo, classificados, no mínimo, quanto a:

- Sentido: positivo ou negativo;
- Efeito (ou relação com o projeto): direto ou indireto;
- Probabilidade de ocorrência (associada à possibilidade de um impacte ocorrer ou não): improvável/pouco provável, provável, certo;
- Duração (reflete o intervalo de tempo em que se manifesta o impacte): temporário, permanente;
- Frequência (periodicidade): raro, ocasional/sazonal, diário;
- Reversibilidade (reflete a medida em que o impacte pode ser alterado): reversível, parcialmente reversível, irreversível;
- Magnitude (reflete a grandeza do impacte): reduzida, moderada, elevada;
- Valor do recurso afetado ou sensibilidade ambiental da área do impacte: reduzido, moderado, elevado;
- Escala (geográfica): confinado à instalação, não confinado, mas localizado e não confinado;
- Capacidade de minimização ou compensação: minimizável, minimizável e compensável, não minimizável nem compensável.

A atribuição do significado dos impactes resultou da ponderação de todos estes critérios, resultando numa graduação em três níveis: significativo, moderadamente significativo e não significativo.

No caso específico dos descritores *Ecologia* e *Paisagem*, considerou-se necessário detalhar a metodologia genérica apresentada para a totalidade dos descritores, adaptando-a concretamente às especificidades das respostas dos sistemas ecológicos aos potenciais impactes induzidos pelo projeto. A apresentação de uma metodologia específica para o descritor *Ecologia* (apesar de nunca contrária à metodologia geral de avaliação de impactes do EIA) pretendeu ainda responder à relevância dos aspetos ecológicos presentes na determinação dos efeitos globais do projeto.

Para todos os descritores, discriminaram-se os impactes suscetíveis de ocorrerem durante a fase de construção e durante a fase de exploração, fases essas que apresentam características muito diferenciadas, na sua duração e tipologia de intervenções.

Em capítulos separados é apresentada uma análise dos riscos associados à presença e funcionamento do projeto (**Capítulo 6**), assim como são propostas medidas de minimização/medidas cautelares para evitar e/ou reduzir os impactes negativos (**Capítulo 7**).

Por fim e de modo a sintetizar algumas características do projeto em questão, apresenta-se, na tabela seguinte, alguns dados relativos à expressão territorial da implantação do projeto, úteis para o acompanhamento da avaliação de impactes a seguir apresentada:

Tabela 5.1 – Resumo de dados de implantação do projeto

Elemento do projeto	Área Temporária (ha)	Área Permanente (ha)	Notas
Área do projeto	156,19	52,06	--
Solar flutuante	**121,96**	**34,02**	--
Componente aquática e mista			
Ilhas/módulos	32,08		Os módulos fotovoltaicos estão no interior da área delimitada por boias, sendo que esta área corresponde na totalidade a 53,17 ha. Por sua vez esta delimitação por bóias está no interior da área de reserva de ilhas flutuantes (70 ha), seguindo-se uma área de reserva para todos os elementos subaquáticos (129,22 ha)
PTs	0,07		Corresponde à área ocupada por PT's, a qual está inserida na área delimitada por bóias;
Rampas	0,42	0,19	As duas rampas de acesso à albufeira interseram ambas as componentes, aquática e terrestre. Sendo que para a fase de exploração apenas se manterá uma rampa.
Estaleiros (área de estaleiro reserva em meio aquático)	68,06	--	Corresponde à área de trabalho na albufeira, dos estaleiros e da área de reserva.
Rede interna MT (na albufeira)	0,61		Corresponde à extensão de 8141 m da linha MT a instalar na albufeira com uma largura de 0,75 m.

Elemento do projeto	Área Temporária (ha)	Área Permanente (ha)	Notas
Subtotal	***101,17***	***32,88***	--
Componente terrestre			
Estaleiros	18,72	--	As áreas de estaleiros incluem os respetivos taludes a construir para o efeito.
Área de produção e lançamento			
1A	*1,97*	--	
1B	*2,09*	--	
1C	*0,9*	--	
1D	*1,14*	--	
Áreas de armazenamento pré-montagem			
2A	*2,89*	--	
2B	*3,13*	--	
2C	*1,63*	--	
2D	*3,69*	--	
Áreas de armazenamento e apoio à obra			
3A	*0,14*	--	
3D	*0,29*	--	
3E	*0,19*	--	
Área de lançamento de estruturas pesadas			
4A	*0,28*	--	
4B	*0,38*	--	
Rede interna MT	0,04	--	Corresponde à extensão de 730 m da linha MT e uma largura de 0,6 m a instalar em meio terrestre.
Edifício O&M Solar (totalmente dentro do estaleiro 3D)	0,016		A área do edifício O&M corresponde a 0,016 ha, sendo que este edifício está implantado na plataforma do estaleiro 3D, o qual tem uma área de aproximadamente de 0,30 ha.
Posto de seccionamento	0,007		A área da plataforma do posto de secionamento é contigua com o estaleiro 3A.
Acessos a construir para o solar flutuante	0,5	0,15	Área real de afetação por acessos novos, estando previsto a desativação de parte dos acessos de ligação aos estaleiros. O projeto prevê ainda a utilização e beneficiação de 0,91 ha de acessos existentes.
Apoios da Linha MT	0,36	0,06	Para a construção dos 18 apoios considera-se a necessidade de uma área de trabalho de 200 m^2/apoio. Na fase exploração a ocupação é de 34 m^2/apoio.

Elemento do projeto	Área Temporária (ha)	Área Permanente (ha)	Notas
Acessos a construir para os apoios	0,28	--	Está previsto que todos os acesos a construir são para desativar. O projeto prevê ainda a utilização e beneficiação de 0,55 ha de acessos existentes.
Plataforma da Subestação	0,41		--
Acesso a construir para a Subestação	0,025		O projeto prevê ainda a beneficiação de um acesso existente com 1,72 ha, o qual servirá a Subestação, o BESS e O&M (acesso partilhado)
Edifício O&M SE	0,33		--
Acesso O&M SE	0,1		O projeto prevê ainda a beneficiação de um acesso existente com 1,72 ha, o qual servirá a Subestação, o BESS e O&M (acesso partilhado)
Subtotal	***20,79***	***1,14***	--
BESS	**1,37**		--
Plataforma	1,16		--
Acesso a construir para o BESS	0,21		O projeto prevê ainda a beneficiação de um acesso existente com 1,72 ha, o qual servirá a Subestação, o BESS e O&M (acesso partilhado)
Parque eólico	**32,85**	**16,67**	--
Plataforma dos aerogeradores	15,25	2,58	A plataforma temporária dos aerogeradores corresponde a cerca de 1,27 ha/AG e plataforma permanente corresponde a 0,22 ha/AG, sendo que em ambas está incluída a área de fundação que é aproximadamente de 0,05 ha/AG.
Rede MT subterrânea	1,60	--	A linha MT subterrânea terá um comprimento de 20041 m e a vala uma largura de 0,8 m. Dado se tratar de uma linha subterrânea, na fase de exploração (permanente) não haverá ocupação à superfície do solo, no entanto, implica algumas restrições.
Estaleiros	1,80	--	A área de estaleiro inclui os respetivos taludes a construir para o efeito.
PE I-A	*0,65*	--	
PE II	*0,37*	--	
PE III	*0,78*	--	
Acessos a construir	14,2	14,09	Área real de afetação por acessos novos. O projeto prevê ainda a utilização e beneficiação de 11,67 ha de acessos existentes. Importa referir que as áreas dos acessos a construir e existentes a beneficiar incluis os respetivos taludes.

Assim, da leitura da tabela seguinte é possível aferir que **a área total de implantação do projeto é de 156,19 ha**, durante a fase de obra, mas de apenas 52,06 ha, durante a fase de exploração, correspondendo esta à seguinte desagregação:

- Central solar flutuante: 121,96 ha durante a fase de construção e 34,02 ha, durante a fase de exploração. No que se refere à componente terrestre da central, incluída nos valores anteriores, é de apenas 20,79 ha na fase de construção e de 1,14 ha na fase de exploração, enquanto na componente aquática, os valores de área a ocupar são de 101,17 ha na fase de construção e 32,88 ha na fase de exploração;
- BESS – 1,37 ha tanto na fase de construção como na de exploração;
- Parque eólico – 32,85 ha durante a fase de construção, que se reduzem para 16,67 ha, durante a fase de exploração;
- No que se refere à linha de alta tensão, não se dispõe das áreas a ocupar nas fases de construção e exploração, atendendo a que o projeto está a ser analisado em fase de estudo prévio, sendo apenas analisados corredores/troços e não um traçado de linha específico.

5.2.1 Análise das principais atividades de construção

Considerando o maior significado das interferências introduzidas pelo projeto durante a fase de construção, sistematizam-se nos pontos seguintes as principais atividades do projeto passíveis de originar impactes ambientais, para cada um dos 4 projetos avaliados:

- Central solar flutuante;
- BESS;
- Parque eólico;
- Linha de alta tensão.

5.2.1.1 Central solar flutuante

As principais atividades associadas à fase de construção deste projeto são:

- Instalação e funcionamento de estaleiros;
- Construção de acessos;
- Instalação dos sistemas de amarração e ancoragem;
- Montagem e instalação das ilhas flutuantes;
- Instalação de PTs;
- Construção dos elementos terrestres da central forovoltaica:
    - Desflorestação e Desmatação (na zona terrestre);
    - Decapagem de solos;

- Circulação de máquinas e veículos;
- Movimentação de terras para nivelamento do terreno na área de implantação de elementos terrestres, em particular edifícios;
- Criação de valas para colocação da rede de cabos de média tensão;
- Construção da subestação, Posto de Seccionamento e edifícios de O&M;
- Construção do troço de linha aérea de média tensão;
- Recuperação das áreas ocupadas temporariamente pela obra.

Durante a fase de construção da central solar flutuante é necessário providenciar a instalação de diversos estaleiros, cuja localização se encontra totalmente definida no projeto. No Capítulo 7 apresenta-se um conjunto de recomendações a ter em consideração para a sua instalação e exploração.

A partir do momento em que os estaleiros estão funcionais, dá-se início ao transporte dos materiais e componentes necessários para a construção da central.

Os componentes dos sistemas que compõem a central chegam á área de montagem por transporte rodoviário em veículos pesados de transporte de mercadorias, nomeadamente articulados, com reboque e tipo tauliner cujo comprimento poderá chegar aos 13 m. Pode também haver necessidade de transporte por contentor marítimo, dependendo da procedência da carga.

Estes materiais e equipamentos, aquando da sua chegada à obra, serão armazenados nos locais definidos para cada uma deles (entre os estaleiros 2A, 2B, 2C, 2D, 3A ou 3B). É de referir que haverá sempre uma correta e adequada planificação logística para que as datas de chegada dos diferentes elementos ocorram em momento próximo ao da sua utilização em obra ou lançamento à água, para evitar assim massificar a área de armazenagem.

Embora o local de implantação dos estaleiros se encontre desde já definido, estes serão apenas validados após indicação expressa da DIA (sendo este conteúdo remetido para o Plano de Gestão Ambiental final (no **Volume 6** presenta-se a versão em fase de EIA) e Caderno de Encargos da Obra). Nesta fase, considera-se previsível que a sua implantação e exploração possam causar efeitos negativos no ambiente, nomeadamente no que se refere a:

- Produção de poeiras em consequência das movimentações de terras, assim como de outras operações de preparação do terreno;
- Emissão de ruído em consequência das atividades de preparação do local de implantação, da circulação de veículos de acesso ao mesmo e descargas de equipamentos e materiais;
- Compactação temporária do solo, durante o período de tempo em que o estaleiro se encontre em funcionamento;
- Alteração local da paisagem, igualmente durante o seu período de funcionamento.

Estes efeitos poderão ser responsáveis por impactes a nível da fisiografia (eventuais alterações locais caso seja necessário recorrer à regularização do terreno para a execução do estaleiro), dos solos e da vegetação (com destruição da vegetação e compactação e impermeabilização do solo na zona de

implantação do estaleiro), da paisagem (eventuais alterações locais), no ambiente sonoro da área envolvente resultante quer da sua implantação, quer da sua operação e na qualidade do ar (aumentos de poeiras).

Prevê-se ainda que nos estaleiros sejam instaladas zonas de escritórios, zonas de armazenamento de ferramentas e materiais, serralharia de apoio à construção e outras áreas de apoio à construção da central.

Dada a relevante área que será necessário afetar aos estaleiros de construção da central (área estimada de 19,04 ha), verifica-se necessário assegurar o cumprimento das recomendações estipuladas no **Capítulo 7** deste EIA, considerando-se que, de uma forma geral, os impactes associados à implantação dos mesmos sejam negativos, prováveis, diretamente relacionados com o projeto e de consequência imediata, poderão ser classificados como temporários, localizados, de média magnitude, reversíveis e significativos para alguns dos descritores acima referidos.

No que respeita à abertura de acessos para aceder aos locais terrestres de instalação dos elementos da central, os mesmos já se encontram definidos no projeto, correspondendo a acessos existentes e acessos novos a construir. A abertura de acessos implicará a produção de poeiras, emissão de ruído, eventual abate de vegetação e afetação de solos na faixa afeta ao caminho a abrir, com consequentes impactes a nível da degradação local:

- da qualidade do ar,
- do ambiente sonoro,
- da flora e vegetação,
- dos solos.

Os impactes associados à abertura de acessos constituem-se assim como negativos, de duração permanente, localizados, de baixa magnitude, reversíveis, pouco prováveis, diretamente relacionados com o projeto e de consequência imediata, podendo ser considerados como pouco significativos.

Seguidamente, dar-se-á seguimento à Instalação dos sistemas de amarração e ancoragem, para permitir que a sua instalação fique pronta antes do lançamento e reboque dos elementos flutuantes (ilhas e postos de transformação), e permitir, deste modo, o seu posicionamento na localização final.

Estes elementos serão lançados desde as áreas de lançamento de estruturas pesadas (estaleiros 4A e 4B) e serão lançadas a uma plataforma flutuante na albufeira, com o apoio de uma grua. Estas plataformas que transportam as ancoragens são deslocadas com a ajuda de embarcações para o seu local definitivo, onde serão largadas as âncoras e presas ao leito da albufeira.

Serão colocados sistemas de ancoragem e amarrações temporários na zona de montagem em água (dentro das áreas de estaleiro de reserva A e B), em frente à zona de lançamento das ilhas, de modo a imobilizar as ilhas durante a sua montagem.

A realização destes trabalhos, essencialmente em meio aquático, implicará mobilização de veículos e equipamentos, com previsível emissão de ruído e de poluentes atmosféricos, assim como de GEE. Salienta-se que se preconiza nas medidas de minimização definidas no Capítulo 7, sempre que tecnicamente possível e nos trabalhos referentes ao meio aquático, o recurso a veículos e

equipamentos movidos a energia elétrica. Ocorrerão ainda impactes visuais decorrentes das atividades em curso. Os trabalhos de ancoragem, dependendo da solução técnica adotada em cada caso (poita ou âncora), terão ainda efeitos na perturbação do leito da albufeira, com potencial interferência na qualidade da água e no ecossistema aquático presente.

Uma vez constituídas as amarrações e ancoragens, será realizada a montagem e instalação das ilhas flutuante. Devido às dimensões finais das ilhas, a construção será feita por subestruturas.

A montagem destas subestruturas, que incluem os flutuadores, estruturas metálicas e os painéis fotovoltaicos será feita nas áreas de produção (estaleiros 1A, 1B, 1C e 1D), nas margens da albufeira, ou seja, sem implicação de afetação de novas áreas na zona terrestre.

Depois de montadas, as subestruturas serão lançadas à água. O lançamento pode ser feito por deslizamento manual ou através de carris.

No lançamento por deslizamento, a própria orografia da margem será utilizada como rampa, sobre a qual é colocada uma manta geotêxtil que preserva o solo e previne a danificação dos elementos no seu processo de montagem e deslizamento em direção à água. Depois de montada cada fila de flutuadores e painéis, esta é empurrada manualmente, passando-se para a montagem da fila seguinte e subsequente deslizamento. O processo continua até à subestrutura estar completa.

Na opção de lançamento sobre carris, uma estrutura metálica é assente na zona de montagem junto às margens. Neste caso, a montagem das subestruturas é feita diretamente nesta estrutura metálica, que, através dos seu sistema de deslizamento por carris, lança as subestruturas à água à medida que cada subestrutura é montada.

O desenvolvimento desta atividade implicará mobilização de veículos e equipamentos, com previsível emissão de ruído e de poluentes atmosféricos, assim como de GEE. Os trabalhos de montagem das estruturas flutuantes, terão ainda efeitos na perturbação temporária do meio hídrico, introduzindo perturbação nos ecossistemas aquáticas e potencial de perturbação avifaunística.

Sobre as estruturas flutuantes serão depois instalados os equipamentos elétricos, como PTs, a partir dos estaleiros 4A e 4B. esta atividade implicará o recurso a embarcações.

No contexto, agora, da construção dos edifícios da central fotovoltaica em terra, será necessário desenvolver, inicialmente, os trabalhos de preparação dos terrenos onde se irão colocar a subestação, edifícios de O&M, Posto de Seccionamento e linha de média.

Inicialmente, será necessário proceder-se à desflorestação e desmatação na zona de implantação direta das estruturas do projeto. Salienta-se que a desmatação é feita por corte raso, ficando as raízes no solo, o que permite que, algumas semanas após o corte, já é possível ver regeneração da vegetação, que não impede os trabalhos de montagem. Este método permite evitar a erosão dos solos, pois as raízes acabam por fixá-los e permite ainda uma rápida recuperação dos matos.

Já no que se refere ao abate de árvores e conforme detalhadamente descrito no capítulo 5.4.10 (impactes no descritor Ecologia), não se prevê a afetação de qualquer exemplar de sobreiros e azinheiras, mas maioritariamente de zonas de matos, sendo muito reduzida a área ocupadas por zonas florestais, segundo levantamento específico realizado pelo Proponente, de acordo com as normas do ICNF para o efeito (ver levantamento no **Anexo C.3**).

Com os terrenos limpos de material vegetal, proceder-se-á à decapagem dos solos, cuja profundidade de intervenção poderá variar de acordo com o tipo de terreno do local, devendo ser removidos todos os materiais instáveis, quebradiços ou inadequados que existam no local.

A circulação de máquinas e veículos será feita exclusivamente pelos acessos definidos no projeto. O tipo de máquinas e veículos que se prevê que venham a ser utilizados na obra consistirá em viaturas de transporte de equipamentos, materiais e de pessoal, gruas e escavadoras, roldanas e ferramentas mecânicas e manuais. As viaturas deverão cumprir as normas requeridas para as suas características de utilização e, segundo normas do Proponente, ao Adjudicatário da Obra ser-lhe-á vedada qualquer ação de manutenção incluindo abastecimento de combustível e mudanças de óleo, no interior do estaleiro, que apenas poderão ser feitas na frente de obra a partir de bidões transportados nas viaturas, utilizando bacias de retenção no abastecimento, a fim de evitar quaisquer contaminações acidentais. No **Capítulo 7** apresenta-se igualmente um conjunto de medidas de minimização referentes à circulação no exterior da área de obra, que, desde que assegurado o seu cumprimento, contribuirá para a minimização dos impactes desta atividade no ambiente e populações.

No que se refere a movimentações de terras, estas ocorrerão, pontualmente, nas zonas a ocupar pelos edifícios, as valas de cabos, a linha de média (subterrânea ou apoio aéreos) ou os acessos novos. Esta atividade será responsável pela produção de poeiras, emissão de ruído e produção de resíduos, conforme abordado em vários capítulos ao longo do presente EIA. Ocorre assim um impacte negativo e direto, mas que poderá assumir um caráter menos significativo atendendo ao carácter muito temporário da atividade.

Já a construção dos edifícios terá como principal impacte, em fase de construção, a execução de movimentações de terras para execução das respetivas fundações, sendo que o projeto estima, para o efeito, uma escavação a uma profundidade máxima de 1,8 m, na subestação e edifícios de O&M, numa área total de cerca de 1,05 ha. Esta atividade será responsável pela produção de poeiras, emissão de ruído e produção de resíduos, conforme abordado em vários capítulos ao longo do presente EIA, mas não se prevê que cause interferência com outro descritor ambiental, nomeadamente com a geologia ou hidrogeologia, dada a reduzida profundidade e dimensão das intervenções a realizar. Salienta-se ainda que a sua implantação assegurará uma efetiva compatibilização com as linhas de água ou de escorrência existentes no local, podendo assegurar-se pequenos ajustes de posicionamento em fase de obra para o efeito.

A execução dos maciços das fundações em betão será responsável pela produção de resíduos de betão e de lavagem das autobetoneiras, que deverão ser transportados a destino final licenciado.

A criação de valas para colocação da extensão subterrânea da linha de média tensão implicará a afetação temporária dos solos. Salienta-se que estes cabos serão enterrados em vala com 1,9 m de profundidade (na circunstância mais desfavorável).

Já no que se refere à construção do troço aéreo da linha de média, ele implicará a afetação de uma área de 200m^2 por apoio, para os trabalhos de montagem e instalação.

As atividades de obra terminarão com a implementação de medidas de recuperação e integração paisagística, vertidas para o **Capítulo 7** do presente EIA.

5.2.1.2 BESS

Os trabalhos de construção do BESS são, em tudo, semelhantes aos descritos para os edifícios da componente terrestre da central fotovoltaica.

Os terrenos serão desflorestados, desmatados e decapados, serão executadas as fundações e depois serão instalados os contentores de baterias. O local é essencialmente ocupado por pastagens melhoradas e uma pequena zona de matos, não se prevendo o abate de exemplares isolados de sobreiro e azinheira, de acordo com o levantamento florestal realizado.

Estas atividades serão responsáveis pela produção de poeiras, emissão de ruído e produção de resíduos, mas não se prevê que causem interferência com a geologia ou hidrogeologia, dada a reduzida profundidade (1,8 m) e dimensão das intervenções a realizar (1,40 ha). Salienta-se ainda que a sua implantação assegurará uma efetiva compatibilização com as linhas de água ou de escorrência existentes no local, podendo assegurar-se pequenos ajustes de posicionamento em fase de obra para o efeito.

5.2.1.3 Parque eólico

Durante a fase de construção do parque eólico, sistematizam-se nos pontos seguintes as principais atividades do projeto passíveis de originar impactes ambientais:

- Instalação de estaleiro/ parque de materiais;
- Circulação de máquinas e veículos;
- Desmatação e decapagem;
- Construção e melhoria de acessos;
- Execução das plataformas de trabalho dos aerogeradores;
- Construção dos maciços de fundação dos aerogeradores, envolvendo escavações e betonagens;
- Montagem dos aerogeradores.

Durante a fase de construção do parque eólico será necessário recorrer a um estaleiro. Esta localização permite assegurar uma adequada compatibilização com as condicionantes mais críticas, não se prevendo qualquer afetação significativa associada ao local especificamente selecionado. Contudo, a presença e funcionamento do estaleiro induzirão impactes negativos (como emissão de poeiras e de ruído, compactação do solo, afetação da paisagem) que, pelo facto de poderem ser potencialmente significativos, no Capítulo 7 – Medidas de Minimização, apresenta-se um conjunto de recomendações a ter em consideração para a sua instalação e exploração.

Prevê-se ainda que no estaleiro sejam instaladas zonas de escritórios, de armazenamento de ferramentas e materiais, serralharia de apoio à construção e outras áreas de apoio à construção do parque eólico.

Dada a reduzida área que será necessária afetar ao estaleiro de construção do parque eólico (área estimada de cerca de 1,81 ha) e desde que assegurado o cumprimento das recomendações estipuladas no Capítulo 7, considera-se que, de uma forma geral, os impactes associados à implantação do mesmo, embora negativos, poderão antecipar-se como pouco relevantes para os vários descritores, como se verá na análise que será efetuada nas secções seguintes.

A circulação de máquinas e veículos será feita exclusivamente pelos acessos definidos no projeto. O tipo de máquinas e veículos que se prevê que venham a ser utilizados na obra consistirá em viaturas de transporte de equipamentos, materiais e de pessoal, gruas e escavadoras, ferramentas mecânicas e manuais. As viaturas e equipamentos deverão cumprir as normas requeridas para as suas características de utilização. No Capítulo 7 apresenta-se igualmente um conjunto de medidas de minimização referentes à circulação e funcionamento de viaturas e maquinaria, que, desde que assegurado o seu cumprimento, contribuirá para a minimização dos impactes desta atividade no ambiente e populações.

Será igualmente necessário proceder-se à desmatação e/ou abate de árvores na construção de acessos novos e envolvente dos locais de implantação de alguns aerogeradores. Estes locais são essencialmente ocupados por matos, áreas florestais e as áreas agrícolas, não se prevendo o abate de exemplares isolados de sobreiro e azinheira, segundo o levantamento realizado. De registar, ainda, que a definição dos acessos e locais dos aerogeradores, foi previamente avaliada de forma a minimizar a afetação de povoamentos ou exemplares de sobreiros e azinheiras, entre outras condicionantes.

No que respeita à construção e melhoria de acessos para aceder aos locais de instalação dos elementos do parque eólico, os mesmos já se encontram definidos, correspondendo a acessos novos a construir e acessos a beneficiar). A abertura de acessos implicará a produção de poeiras, emissão de ruído, abate de vegetação e afetação de solos na faixa afeta ao caminho a abrir ou a recondicionar, com consequentes impactes a nível da qualidade do ar, ambiente sonoro, flora e vegetação e dos solos. Os impactes associados à abertura de acessos constituem-se, assim, como negativos, cuja magnitude e significância será avaliada nas secções seguintes, mas que tendencialmente se antecipam como pouco a moderadamente significativos.

A execução das plataformas de trabalho dos aerogeradores, implicará a movimentação de terras numa área de aproximadamente 1,16 m^2 por aerogerador, que inclui as áreas de implantação dos elementos de projeto e as respetivas áreas de trabalho associadas à sua construção. Pela natureza da tipologia de regularização do solo, procurar-se-á que as zonas de aterro devam ser realizadas com materiais provenientes das escavações realizadas na obra, de forma a evitar a existência de materiais de escavação excedentários (a produção de terras sobrantes não é espectável). Esta atividade será responsável pela produção de poeiras e emissão de ruído, sendo assim um impacte negativo, mas que poderá assumir baixa significância, atendendo ao carácter muito temporário da atividade.

A construção dos maciços de fundação, envolve a abertura de caboucos e a execução dos maciços de fundação. De uma forma geral, estas operações serão responsáveis pela afetação de solos nessas zonas, produção de poeiras, emissão de ruído e produção de resíduos. Estes impactes são abordados em vários capítulos ao longo do presente estudo. A execução dos maciços das fundações em betão poderá obrigar à lavagem das betoneiras e respetivos acessórios, devendo ser efetuada a lavagem em

local adequado e o seu encaminhamento deverá ser em cumprimento com a legislação em vigor. Está previsto um destino adequado para os resíduos de betão a produzir nesta atividade.

Uma vez executadas as fundações proceder-se-á à montagem dos aerogeradores e dos respetivos acessórios, o que implicará a necessidade de transporte de materiais desde o local de fabrico ou de armazenagem até ao local da sua montagem. Dadas as dimensões dos elementos que constituem um aerogerador, implicará o recurso a veículos e equipamentos adequados. Estas atividades serão responsáveis, essencialmente pela emissão de poluentes originados pelos veículos de transporte, pela emissão de ruído e produção de resíduos.

5.2.1.4 Linha de alta tensão

Considerando o maior significado das interferências introduzidas pelo projeto durante a fase de construção, sistematizam-se nos pontos seguintes as principais atividades do projeto passíveis de originar impactes ambientais:

1. Instalação de estaleiros/ parque de materiais;
2. Circulação de máquinas e veículos;
3. Estabelecimento de acessos;
4. Desmatação e decapagem;
5. Definição da faixa de proteção, no interior da qual é necessário efetuar uma limpeza, que consiste no abate e/ou decote do arvoredo suscetível de interferir com o funcionamento da linha;
6. Abertura de caboucos e construção dos maciços de fundação dos apoios, envolvendo escavações e betonagens;
7. Implantação de apoios, ocorrendo uma afetação temporária da ocupação do solo durante a fase de construção, numa área relativamente alargada, de cerca de 400 m^2 em torno de cada apoio, e uma afetação irreversível da ocupação do solo no local exato da implantação do apoio.

Durante a fase de construção de uma linha elétrica é necessário providenciar a instalação de estaleiros/ parque de materiais. No que se refere ao projeto em análise, não é ainda conhecida a localização exata do estaleiro, apresentando-se no Capítulo 7 um conjunto de recomendações a ter em consideração para a sua instalação.

De uma forma geral, o estaleiro deverá ocupar, preferencialmente, zonas artificializadas, atendendo a que a grande maioria da área de estudo apresenta uma ocupação florestal ou agrícola que deverá ser salvaguardada sempre que possível. Caso não seja possível, a implantação do estaleiro é, de uma forma geral, antecedida da desmatação dos solos, podendo haver necessidade de recorrer a movimentações de terras, consoante as características dessas áreas, sendo necessárias movimentações de veículos e máquinas. O estaleiro implicará, ainda, a necessidade de proceder à compactação do solo na área de implantação.

Embora o local de implantação do estaleiro seja sujeito a aprovação por parte do Dono de Obra, com o parecer do Técnico de Ambiente que acompanhará a obra, e esteja obrigado a cumprir o que vier a ser definido na DIA (sendo este conteúdo remetido para o Plano de Acompanhamento Ambiental e Caderno de Encargos da Obra), é previsível que a sua implantação e exploração possam causar efeitos negativos no ambiente, nomeadamente no que se refere a:

1. Produção de poeiras em consequência das movimentações de terras e respetivo armazenamento temporário em obra, assim como de outras operações de preparação do terreno;
2. Emissão de ruído em consequência das atividades de preparação do local de implantação, da circulação de veículos de acesso ao mesmo e descargas de equipamentos e materiais;
3. Compactação temporária do solo, durante o período em que o estaleiro se encontre em funcionamento;
4. Alteração local da paisagem, igualmente durante o seu período de funcionamento.

Estes efeitos poderão ser responsáveis por impactes a nível da fisiografia (eventuais alterações locais caso seja necessário recorrer a movimentações de terras para a execução do estaleiro), dos solos e da vegetação (com destruição da vegetação e compactação e impermeabilização do solo na zona de implantação dos estaleiros/ parque de materiais), da paisagem (eventuais alterações locais), no ambiente sonoro da área envolvente resultante quer da sua implantação, quer da sua operação e na qualidade do ar (aumentos de poeiras).

Prevê-se ainda que no estaleiro sejam instaladas zonas de escritórios, zonas de armazenamento de ferramentas e materiais, serralharia de apoio à construção e outras áreas de apoio à construção da linha. O tipo de materiais descarregados e armazenados no estaleiro incluirá os apoios, cabos em bobinas, isoladores, material de ligação à terra e sinalizadores.

O tipo de máquinas e veículos que se prevê que venham a ser utilizados na obra consistirá em viaturas de transporte de equipamentos, materiais e de pessoal, gruas e escavadoras, roldanas e ferramentas mecânicas e manuais. As viaturas deverão cumprir as normas requeridas para as suas características de utilização e, segundo normas do Promotor, ao Adjudicatário da Obra, é-lhe vedada qualquer ação de manutenção incluindo abastecimento de combustível, no interior do estaleiro. No **Capítulo 7** apresenta-se igualmente um conjunto de medidas de minimização referentes à gestão do estaleiro que, desde que assegurado o seu cumprimento, contribuirão para a minimização dos impactes desta atividade.

Dada a reduzida área que será necessário afetar ao estaleiro de construção de uma linha e desde que assegurado o cumprimento das recomendações estipuladas neste EIA, considera-se que, de uma forma geral, os impactes associados à implantação do estaleiro, embora negativos, prováveis, diretamente relacionados com o projeto e de consequência imediata, poderão ser classificados como temporários, localizados, de baixa magnitude, reversíveis e pouco significativos para os vários descritores acima referidos.

No que respeita à abertura de acessos para aceder aos locais dos apoios, de uma forma geral dever-se-á privilegiar, sempre que possível, a utilização de caminhos existentes. Caso não existam caminhos na vizinhança dos apoios a instalar será necessário abrir acessos, o que poderá implicar a necessidade

de proceder a desmatações, eventuais movimentações de terras e afetação/compactação dos solos. Estas atividades implicarão a produção de poeiras, emissão de ruído, eventual abate de vegetação e afetação de solos na faixa afeta ao caminho a abrir, com consequentes impactes a nível da degradação local:

- da qualidade do ar;
- do ambiente sonoro;
- da flora e vegetação; e
- dos solos.

Os impactes associados à abertura de acessos constituem-se assim como negativos, de duração temporária, localizados, de baixa magnitude, reversíveis, pouco prováveis, diretamente relacionados com o projeto e de consequência imediata, podendo ser considerados como pouco significativos.

Será igualmente necessário proceder-se à desmatação e/ou abate de árvores na envolvente dos locais de implantação de alguns apoios, atividade particularmente relevante em zonas densamente florestadas, de que resultará a afetação direta da flora existente, assim como a produção de sobrantes da exploração florestal. No caso das linhas, será necessário afetar uma área variável de 100 a 200 m^2, podendo a desmatação ocorrer numa área de 200 m^2 em torno de cada apoio. Ocorre assim um impacte negativo e direto, mas que poderá assumir um caráter pouco significativo perante uma escolha criteriosa dos locais de implantação de apoios, que minimize a interferência com as formações vegetais mais importantes.

Ainda na fase de construção (e prolongando-se pela fase de exploração), será necessário assegurar uma faixa de proteção correspondente a um corredor de 25 m centrado no eixo de cada linha, onde, atendendo à presença de espécies arbóreas, poderá ser necessário proceder à limpeza dessa faixa, que consiste no corte e/ou decote de espécies, especialmente daquelas de crescimento rápido, por forma a garantir as distâncias de segurança exigidas pelo RSLEAT. Esta atividade será responsável por impactes negativos diretos na flora e vegetação e pela produção de sobrantes da exploração florestal, gerando ainda condicionantes ao uso do solo, nomeadamente em termos de tipologia de futuras ocupações e respetiva volumetria.

A abertura de caboucos, execução dos maciços de fundação e implantação dos apoios implica a ocupação temporária de uma área de cerca de 200 m^2, e escavações em cada cabouco com uma profundidade máxima de 4 m, que inclui as áreas afetas às fundações dos apoios, as áreas de trabalho ocupadas pela grua utilizada para elevar o apoio e a generalidade da área de trabalho para cada apoio. Para a instalação dos apoios haverá necessidade de proceder a escavações para abertura dos caboucos onde serão executados os maciços (para cada apoio serão executados quatro maciços independentes em betão, com sapata em degraus, chaminé prismática e armadura em aço). De uma forma geral as operações de escavação serão responsáveis pela:

- Afetação de solos nessas zonas;
- Produção de poeiras;
- Emissão de ruído;

- Produção de resíduos.

Estes impactes são abordados em vários capítulos ao longo do presente EIA. A execução dos maciços das fundações em betão poderá obrigar à lavagem das betoneiras e respetivos acessórios, devendo ser efetuada a sua lavagem para cima das pargas de terra que serão posteriormente utilizadas no enchimento dos caboucos. Será assim necessário prever um destino adequado para os resíduos de betão a produzir nesta atividade.

Uma vez executadas as fundações proceder-se-á à montagem das estruturas dos apoios e dos condutores, o que implicará a necessidade de transporte de materiais (dos elementos constituintes dessas estruturas, no primeiro caso, e das bobinas, isoladores, acessórios de cadeias, etc., no segundo caso) desde o local de fabrico ou de armazenagem até ao local dos apoios, a montagem dos elementos e a elevação dos apoios e a montagem dos condutores. Estas atividades serão responsáveis, essencialmente:

- Pela emissão de poluentes originados pelos veículos de transporte;
- Pela emissão de ruído;
- Produção de resíduos.

5.2.2 Análise das principais atividades de exploração

5.2.2.1 Central solar flutuante

Durante a fase de exploração, e com o objetivo de ter um posto de controlo da central que permita também o armazenamento dos materiais e elementos de segurança e intervenção rápida para possíveis contingências, concebeu-se um edifício de operação & manutenção. O funcionamento deste edifício não será responsável pela ocorrência de novos impactes ambientais, face ao descrito na fase de construção, apenas o prolongamento no tempo da sua presença no terreno e do seu impacte visual.

O edifício O&M terá um tanque subterrâneo, juntamente com uma bomba para assegurar o abastecimento de água sob pressão, que será reabastecido periodicamente por camiões-cisterna, conforme necessário. Por outro lado, nestes edifícios de O&M está ainda prevista a existência de sistema de drenagem de águas residuais. A recolha dos efluentes será feita por meio de fossa séptica estanque, a qual será, periodicamente, esvaziada por empresa competente e qualificada para o efeito e os efluentes enviados para destino final autorizado. Dada a reduzida presença de pessoas nesta instalação durante a operação, não se prevê a ocorrência de impactes com significado.

Tendo em consideração a natureza, o conhecimento e estado da arte das instalações desta tipologia (centrais fotovoltaicas flutuantes), bem como as especificidades que advêm – entre outras - do seu tamanho e da localização da mesma, devem ser previstos procedimentos de manutenção durante a fase de exploração, assim, como, infraestruturas permanentes, como base de operações, o mais próximo possível da instalação solar flutuante, para assim poder atender com rapidez e segurança a todas as possíveis contingências e ocorrências.

As intervenções – nomeadamente os trabalhos de manutenção - a desenvolver na central fotovoltaica flutuante durante a fase de exploração vão ser periódicas e programadas, mas deve ponderar-se

também possíveis intervenções corretivas não previstas, nomeadamente, depois de intempéries, contingências causadas por elementos externos como sejam objetos flutuantes à deriva, animais, ou outros agentes externos.

Os principais trabalhos que se preveem que sejam realizados, ou possam vir a ser necessários, são:

- Limpeza periódica dos painéis, dependente da pluviosidade ou da atividade dos pássaros, devendo ser adaptada às necessidades de manutenção, evitando-se uma acumulação de resíduos excessiva.
- Limpeza periódica dos elementos flutuantes tanto na parte superior (possíveis restos vegetais e detritos de aves ou animais e na parte submersa, para manter a sua capacidade de flutuação (eliminação de matéria verde, etc.).
- Inspeção e manutenção do sistema elétrico (cabos, conexões, etc.) (1 vez a cada 2 ou 3 anos).
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada (1 vez a cada 6 meses) dos componentes elétricos (inversores, postos de transformação, caixas de conexão, etc).
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada dos elementos do(s) sistema(s) flutuante(s) [suporte dos painéis, pontões dos passadiços de serviço e dos permitais, e também dos postos de transformação].
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada do sistema de amarração e ancoragem de todas as plataformas e elementos flutuantes. Recomendável 1 vez por ano.
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada dos elementos de segurança e de outros elementos auxiliares e de controlo da central. Recomendável 1 vez cada 3 meses.
- Intervenções de emergência por temporais, contingências e acidentes.
- Inspeções motivadas por exemplo por eventos ou acontecimentos extremos/intempéries.
- Visitas de entidades e autoridades.

As infraestruturas permanentes previstas para permitir a execução destes trabalhos, atividades e intervenções na fase de exploração da central foram definidas neste projeto por forma a causarem o mínimo impacto possível, cumprindo os requisitos e condicionantes na área da barragem e da albufeira para este tipo de construções.

Estas ações implicarão a circulação e mobilização de veículos, embarcações e outros equipamentos, com um impacte potencial de geração de ruído, emissões gasosas e GEE, assim como alguma perturbação visual junto da envolvente.

5.2.2.2 BESS

A operação de um sistema BESS é altamente automatizada e envolve uma gestão integrada da energia armazenada e descarregada.

As baterias, localizadas em cada um dos contentores que compõem o sistema BESS, têm um sistema local de gestão e controle de montagem de baterias (*Battery Management System* "BMS"), focado na supervisão e proteção de cada célula ou módulo individual. Num nível superior, o sistema de gestão

de energia (*Energy Management System*, "EMS") é responsável pela supervisão e controlo global do BESS. Faz a gestão de como a energia armazenada é utilizada, coordenando a interação entre o sistema de baterias, as fontes de produção de energia (eólica e solar) e a rede elétrica.

Embora a maior parte da operação seja automatizada, técnicos especializados podem intervir para realizar atividades distintas, como por exemplo:

- **Manutenção preventiva**: Verificar e substituir componentes, como módulos de baterias ou sistemas de refrigeração.
- **Diagnóstico e reparação**: Responder a falhas ou anomalias identificadas pelo EMS.
- **Atualização de software**: Melhorar algoritmos de controlo e monitorização.

A monitorização do sistema em tempo real, será feita remotamente através do EMS. Esta monitorização permitirá acompanhar parâmetros como: o estado de carga (SoC), temperatura das baterias, e eficiência do sistema. Possibilitará também ajustar as estratégias operacionais conforme as condições da rede ou previsão meteorológica.

Inspeções regulares serão realizadas para atividades de manutenção preventiva e intervenções em casos de falha identificadas pelo EMS. Serão realizadas inspeções físicas dos módulos de baterias, sistema de refrigeração e cablagem e realizados testes de funcionamento para avaliar a resposta do sistema a cenários simulados.

Face às características da instalação, não existindo pessoal em permanência diária e prevendo-se poucas atividades de manutenção no local, não se antecipa a ocorrência de impactes.

5.2.2.3 Parque eólico

Durante a fase de exploração, as atividades mais significativas correspondem ao funcionamento do parque eólico de forma complementar à central fotovoltaica flutuante, ocorrendo igualmente ações de manutenção e conservação dos aerogeradores. Assim, as principais atividades a ocorrer na fase de exploração, são:

- Funcionamento dos aerogeradores (produção de energia);
- Inspeção periódica do estado de conservação de todos os elementos do projeto;
- Substituição de componentes deteriorados;
- Manutenção preventiva e corretiva.

Relativamente a estas atividades, admite-se a produção de resíduos, os quais serão objeto de uma correta gestão, em cumprimento com as obrigações legais nesta matéria, minimizando-se assim potenciais impactes ambientais negativos.

Relativamente ao ambiente sonoro, não são expetáveis níveis sonoros acima dos limites regulamentares e passíveis de afetar a qualidade de vida da população vizinha, devido ao funcionamento do parque eólico, conforme estudo de ruído realizado.

Ao nível da paisagem prevê-se a continuidade dos impactes identificados na fase de construção, embora atenuados, devido à finalização das obras e admitindo-se uma certa habituação dos observadores. De salientar, conforme a análise apresentada no descritor paisagem, as povoações de Lamachã, Vilarinho Seco, Alturas do Barroso, e Atilhó são os que terão maior exposição visual para o Parque Eólico.

Os impactes nos usos do solo, nesta fase, prendem-se com as restrições de usos futuros dos locais de instalação dos aerogeradores e acessos. A área ocupada permanente pelos aerogeradores é pouco significativa enquanto os acessos poderão ter outro usos, nomeadamente agrícola ou acesso para viaturas de combate a incêndios gerando assim em parte um impacte positivo, embora pouco significativo.

Do ponto de vista da avifauna, antecipam-se igualmente impactes associados à presença dos aerogeradores, nomeadamente, pelo risco de colisão. No entanto, este impacte será avaliado pormenorizadamente nos capítulos seguintes.

No âmbito da componente social, é expetável a criação de emprego qualificado de longa duração, para operação e manutenção do sistema eólico, sendo também de admitir a necessidade de contratação de empresas locais para serviços de manutenção, segurança, limpeza, bem como a aquisição de materiais e consumíveis. Embora com menor importância do que na fase de construção, é também expetável a presença temporária, mas regular, de técnicos, com repercussões positivas na economia local.

De registar, ainda no âmbito da componente social, que as atividades de construção poderão causar algumas perturbações e/ou afetação temporária da qualidade de vida das zonas habitadas ou habitações dispersas que se localizem nas proximidades das áreas de implantação do projeto, prevendo-se um impacte de caracter negativo, mas pouco significativo e minimizável. Não é expectável que o projeto em análise tenha efeitos diretos negativos sobre a saúde humana na fase de exploração.

Como impacte positivo relevante, assinala-se nesta fase o efeito da hibridização introduzido pela produção eólica na produção de energia da central solar flutuante, assegurando a complementaridade entre a energia solar e eólica e viabilizando uma produção mais constante e previsível de eletricidade, uma vez que estas fontes têm perfis de produção que, frequentemente, se complementam. Durante o dia, a energia solar pode atingir o seu pico de produção, enquanto à noite e em dias mais ventosos, a energia eólica pode preencher a lacuna deixada pela ausência de sol.

5.2.2.4 Linha de alta tensão

Durante a fase de exploração, as atividades realizadas são, essencialmente, atividades de manutenção, relacionadas com a limpeza das faixas de proteção da linha e, caso necessário, com a manutenção da própria linha elétrica. Estas atividades não são, contudo, geradoras de novos impactes face aos identificados na fase de construção, mas sim à manutenção das intervenções definitivas resultantes da implantação da linha, a nível de ocupação do solo, ecologia, ordenamento e condicionantes.

5.2.3 Análise das principais atividades de desativação

5.2.3.1 Central solar flutuante

Não é expectável que, durante a concessão atribuída ao Proponente pelo Estado Português, ocorra a desativação do projeto da central solar flutuante.

Contudo, tendo em consideração que todos os elementos e estruturas que compõem a central são desmontáveis é possível planificar um desmantelamento (total ou parcial) da central que se planificaria como um processo inverso ao descrito para a sua construção.

A área dos estaleiros a utilizar para esta desinstalação seriam as mesmas que as apresentadas para a construção, com o objetivo que o processo seja realizado no menor tempo e impacte possível. Estas áreas contarão com umas zonas de armazenamento para classificar os diferentes tipos de materiais. Daqui os materiais serão carregados e enviados aos diferentes pontos de reciclagem ou a armazéns para a sua reutilização em outros projetos. A utilização dos estaleiros terá os mesmos impactes descritos a respeito da fase de construção.

Sem prejuízo dos procedimentos impostos pela segurança elétrica e de acordo com os procedimentos definidos pelo projeto elétrico e seus manuais de operação, manutenção e desmantelamento, a desinstalação da componente mecânica flutuante poderá ser resumida da seguinte forma:

- Desligamento elétrico do posto de transformação na subestação, de modo a poder manipular com segurança os equipamentos e as ligações elétricas;
- Corte da ligação elétrica da central fotovoltaica (ou da parte a desinstalar);
- Desmontagem da cablagem elétrica MT em flutuação (rede interna até à transição Água-Terra) e retirada até ao ponto de armazenamento designado;
- Retirada dos Postos de Transformação e do seu sistema de flutuação. Tal como na instalação a retirada dos elementos pesados requer uma grua e um procedimento idêntico ao da sua colocação apenas inverso;
- Desamarração da ilha a desinstalar;
- Movimentação da ilha pela água até a área de desmontagem;
- Amarração provisória (utilizando os elementos de ancoragem já existentes colocados e instalados na fase de montagem e instalação, deixados com esse objetivo;
- Desmontagem e remoção da cablagem e aparelhagem elétrica para as zonas especificas e definidas para o efeito;
- Desmontagem e remoção da cablagem e painéis fotovoltaicos para as zonas especificas e definidas para o efeito;
- Desmontagem dos pontões perimetrais e sua remoção as zonas especificas e designadas para o efeito em função de se tratar de pontões ligeiros ou pesados bem como dos materiais que os compõem;

- Desmontagem e remoção da água do sistema flutuante de suporte dos painéis que, uma vez em terra, será totalmente desmontado, separado e classificando segundo os diferentes componentes que o constituem e estes colocados nas zonas especificas e designadas para o efeito;
- Retirada do sistema de amarração das ilhas e outros elementos flutuantes da central.

Este processo será repetido para cada uma das ilhas no caso de desmantelamento total.

A ordem de desinstalação das ilhas será a inversa ao da construção de forma que sejam desmontadas primeiro as ilhas mais próximas das áreas de trabalho em terra. Esta ordem de desmontagem terá maior importância e exigirá maior planeamento de trabalhos no caso dos trabalhos se realizarem com a água em cotas menores e consequente menor volume de água.

Em caso de níveis de água muito baixos, poderá mesmo ser necessário subdividir e fazer a movimentação parcial das ilhas em blocos de menor dimensão até o ponto de desmontagem em terra.

Uma vez desmantelada toda a central elétrica flutuante, o resto da infraestrutura associada continua a ser desativada:

- Desmontagem do transformador de potência da subestação;
- Desmontagem da instalação elétrica de BT da subestação e do Posto de Seccionamento, e retirada até o ponto de armazenamento designado. Desconexão da cablagem dos serviços auxiliares, remoção da cablagem BT, desconexão e remoção do equipamento de medição e dos elementos de ligação e proteção;
- Desmontagem da instalação elétrica de MT, parte correspondente à subestação, troço da transição Água-Terra até ao PS, e Posto de Seccionamento; e retirada até ao ponto de armazenamento designado. Em primeiro lugar, serão desmontados os painéis de média tensão do edifício da subestação e os painéis de média tensão do Posto de Seccionamento. A cablagem de alimentação e de controlo será então removida. Para desmontar as linhas subterrâneas, as valas serão abertas e a cablagem será recuperada. As caixas de visita ao longo do trajeto das linhas serão igualmente demolidas;
- Desmontagem da instalação elétrica de AT da subestação, e retirada até ao ponto de armazenamento designado. Remoção de equipamentos elétricos, barramentos e condutores e estrutura metálica;
- Demolição e remoção dos edifícios. Isto inclui o desmantelamento do Posto de Seccionamento, do edifício de controlo da subestação e dos edifícios de O&M;
- Desmantelamento de obras de construção civil. Toda a rede de drenagem, a remoção das fundações e o desmantelamento das estradas (internas e externas) terão de ser removidos.
- Desmantelamento da instalação de ligação à terra e retirada até ao ponto de armazenamento designado;
- Desmantelamento de todas as vedações e retirada até ao ponto de armazenamento designado.

O desmantelamento será concluído com a aplicação de medidas corretivas e operações de recuperação do solo para as condições anteriores à construção da central e das suas infraestruturas.

Estas atividades serão responsáveis, essencialmente, pela produção de ruído, poeiras e resíduos, sendo os impactes, de uma forma geral, similares aos ocorrentes na fase de construção.

Antes do início dos trabalhos de desmantelamento, o empreiteiro deve apresentar um programa de gestão dos resíduos que tenciona produzir. Este programa deve indicar a gestão prevista para cada tipo de resíduos, a remoção para aterro e as operações através de um gestor aprovado, indicando sempre o tratamento final a efetuar em cada caso.

5.2.3.2 BESS

Na fase de desativação, as principais atividades passíveis de originar impactes ambientais são as seguintes:

- Remoção dos contentores, de todos os componentes e equipamento obsoletos da instalação, com reutilização de equipamentos e respetiva gestão de resíduos, assegurando-se o envio para destino final adequado dos componentes que não possam ser reutilizados;
- Remoção das fundações da instalação e de todos os elementos existentes no subsolo;
- Desocupação do solo e sua descompactação;
- Intervenções paisagísticas no sentido da recuperação dos locais desativados, sendo as intervenções determinadas em função do uso a dar ao solo na área da instalação, mediante a elaboração de estudo específico aquando da desativação.

Estas atividades serão responsáveis, essencialmente, pela produção de ruído, poeiras e resíduos, sendo os impactes, de uma forma geral, similares aos ocorrentes na fase de construção.

5.2.3.3 Parque eólico

Na fase de desativação do parque eólico, as principais atividades passíveis de originar impactes ambientais são as seguintes:

- Desmontagem de todos os equipamentos que constituem o parque eólico;
- Remoção de todos os componentes e equipamento do parque eólico com reutilização de equipamentos e gestão de resíduos;
- Desocupação do solo e sua descompactação;
- Intervenções paisagísticas no sentido da recuperação dos locais desativados.

Estas atividades serão responsáveis, essencialmente, pela produção de ruído, poeiras e resíduos, sendo os impactes, de uma forma geral, similares aos ocorrentes na fase de construção.

5.2.3.4 Linha de alta tensão

As principais atividades passíveis de originar impactes ambientais na fase de desativação de uma linha elétrica são:

- Desmontagem da linha e remoção das caixas de visita, desmontagem de todos os elementos associados, e respetivo transporte para local adequado;
- Remoção de todos os componentes e equipamento obsoletos da linha com reutilização de equipamentos e gestão de resíduos;
- Desocupação do solo e sua descompactação;
- Intervenções paisagísticas no sentido da recuperação dos locais desativados.

Estas atividades serão responsáveis, essencialmente, pela produção de ruído, poeiras e resíduos, sendo os impactes, de uma forma geral, similares aos ocorrentes na fase de construção.

5.3 Análise de impactes por descritor

5.3.1 Fisiografia

5.3.1.1 Solar flutuante

5.3.1.1.1 Fase de construção

Durante a fase de construção, as operações suscetíveis de produzir impactes na fisiografia prendem-se sobretudo com a implantação de estaleiros, abertura de acessos e escavações para a implantação dos elementos de projeto na zona terrestre.

De uma forma geral, este tipo de atividades, pela sua reduzida dimensão, não origina alterações significativas na fisiografia. Contudo, efeitos negativos poderão ocorrer com o aumento do risco de erosão aquando da realização de movimentações de terras, podendo ser mais significativos em zonas onde o relevo é mais acentuado, por poderem ocorrer pequenos deslizamentos de terras, bem como nas zonas de linhas de festo e de linhas de talvegue.

A apreciação efetuada e apresentada de seguida baseou-se nos **Desenhos 3 e 4** – respetivamente Hipsometria e Declives, na cartografia de projeto disponível e nos reconhecimentos de campo realizados.

Identificam-se seguidamente as situações onde a implantação do projeto da central solar flutuante poderá induzir impactes localizados sobre a fisiografia, correspondendo às zonas onde o declive se apresenta mais acentuado assim como em zonas de maior aproximação a linhas de água, sobreposição com planos de água, e sobreposição com zonas de festo. Os locais onde os impactes terão previsivelmente maior extensão, magnitude e significado são:

- Zonas de maior declive – alguns apoios da linha elétrica estão implantados sobre zonas de declives mais acentuados, afetando, assim, zonas de maior inclinação;
- Sobreposição com planos de água – os painéis fotovoltaicos, PTs, rampas de acesso e ancoradouro de serviço, e estaleiros localizam-se no plano de água da albufeira, pelo que interferem com o mesmo, sobretudo na fase de construção;
- Aproximação/interferência com linhas de água – não se verifica qualquer sobreposição com linhas de água, apenas o seu atravessamento pelos vãos da linha de média tensão;
- Sobreposição com linhas de festo – algumas linhas de festo secundárias são afetadas pelos novos acessos, e vãos da linha de média tensão atravessam algumas linhas de festo principais e secundárias.

Da avaliação realizada, prevê-se a ocorrência de impactes negativos, considerando-se ainda como prováveis, temporários, reversíveis e localizados, no que se refere à alteração do relevo. Pela expressão das áreas e do terreno afetados, face à dimensão do projeto, considera-se que a magnitude deste impacte é média e os impactes pouco significativos.

5.3.1.1.2 Fase de exploração

Pela natureza do projeto, não é expectável que a fase de exploração propriamente dita, correspondendo ao funcionamento da central ou às ações de conservação da mesma, possa implicar impactes negativos no descritor fisiografia, desde que sejam consideradas algumas boas práticas ambientais, nomeadamente no que respeita à reintegração de taludes verticais eventualmente criados para acesso e manobra de maquinaria, em fase de construção, em zonas onde tal solução não possa ser evitada e outras referidas no âmbito deste EIA para outros descritores, tais como a ocupação do solo, a paisagem e a ecologia.

5.3.1.1.3 Fase de desativação

Na fase de desativação da central dever-se-á ter especial atenção às zonas identificadas na fase de construção como causadoras de potenciais impactes, uma vez que correspondem a zonas de linhas de festo, sobreposição com planos de água, ou na proximidade de linhas de água/linhas de escorrência. Nestes casos deverão ser tomadas precauções, no sentido de evitar deslizamentos de terras e garantir a estabilidade dos taludes. Assim sendo, as situações possíveis de causar impactes na fase de desativação são sensivelmente as mesmas referidas na fase de construção.

Do mesmo modo que na fase de construção, nesta fase, os impactes que ocorram serão negativos. No entanto, no que se refere à alteração do relevo, tais impactes podem ser considerados como pouco significativos, temporários e localizados.

5.3.1.2 BESS

5.3.1.2.1 Fase de construção

Durante a fase de construção, as operações suscetíveis de produzir impactes na fisiografia prendem-se sobretudo com as alterações fisiográficas necessárias à implantação da instalação. De uma forma geral, este tipo de atividades, origina alterações na fisiografia, podendo os potenciais efeitos negativos ser mais significativos em zonas onde o relevo é mais acentuado (ou seja, onde existem maiores riscos de erosão), podendo ocorrer deslizamentos de terras, bem como nas zonas de linhas de festo e de linhas de água.

Nesse sentido, considera-se que a implantação do edifício do BESS, levará necessariamente a alterações fisiográficas, para criação da plataforma do mesmo.

Relativamente às instalações, verifica-se que:

- Edifício do BESS – construção – a implantação deste edifício localiza-se numa zona de declives acentuados, na proximidade de uma linha de água e de uma linha de festo.

Assim, na fase de construção prevê-se que os impactes decorrentes da implantação do edifício de BESS, no que se refere à alteração da topografia existente e aos riscos de erosão, sejam negativos e prováveis, atribuindo-se uma magnitude média e um significado moderado, visto tratar-se de impactes localizados e permanentes, permanentes, minimizáveis e reversíveis.

5.3.1.2.2 Fase de exploração

Dada a natureza do projeto, não é expectável que as ações de manutenção da instalação possam implicar impactes no que respeita à fisiografia, desde que sejam consideradas algumas boas práticas ambientais, nomeadamente no que respeita ao tratamento de taludes verticais eventualmente criados para acesso e manobra de maquinaria, em fase de construção, em zonas onde tal solução não possa ser evitada.

5.3.1.2.3 Fase de desativação

Nesta fase, dever-se-á ter especial atenção às zonas identificadas na fase de construção como causadoras de potenciais impactes. Assim, nas atividades de desativação deverão ser tomadas precauções, no sentido de evitar deslizamentos de terras e garantir a estabilidade dos taludes. Do mesmo modo que na fase de construção, nesta fase os impactes que ocorram serão negativos. No entanto, no que se refere à alteração do relevo, tais impactes podem ser considerados como pouco significativos, temporários e localizados.

5.3.1.3 Parque Eólico

5.3.1.3.1 Fase de construção

Durante a fase de construção, prevê-se a ocorrência de um conjunto de impactes negativos na fisiografia, alguns de carácter temporário, outros de carácter permanente. É na fase de construção que

têm início ações relevantes, das quais resultam impactes de carácter definitivo, isto é, que se prolongam na fase de exploração e durante todo o período de vida útil do projeto, sendo de realçar a instalação dos aerogeradores.

Relativamente às características da paisagem onde os elementos de projeto se inserem, todos os aerogeradores se localizam em linhas de cumeada – 3 na linha de cumeada principal que se desenvolve a partir do vértice geodésico de Bezerreira (1057m) e os restantes em linhas de festo secundárias, encontrando-se a maioria dos aerogeradores na classe hipsométrica entre os 1000 e os 1100m, e apenas 3 na classe inferior, entre os 900 e os 1000m.

Os impactes negativos esperados, decorrem das seguintes ações:

- Construção dos acessos;
- Implantação do estaleiro;
- Execução das fundações dos aerogeradores e das plataformas de montagem dos mesmos;

Assim, os impactes negativos esperados nesta fase decorrem sobretudo das alterações na morfologia do terreno para implementação das seguintes componentes de projeto e áreas de apoio à obra:

- Plataforma do estaleiro – coincidem com uma área de declives suaves a acentuados, e sobre uma linha de festo secundária, implicando alterações na morfologia do terreno localizadas e que induzem perturbações de magnitude tendencialmente reduzida;
- Plataformas e fundações dos aerogeradores – que coincidem com áreas de declives suaves a moderados (até 15% nos aerogeradores AR13, AR16, AR11, AR12, AR15, e AR4); e áreas com declives moderados a acentuados (AR14, AR7, AR8, AR2, AR6, e AR5) – implicando alterações mais significativas na morfologia atual, prevendo-se que as alterações na morfologia do terreno induzam perturbações de magnitude reduzida, dada a extensão intervencionada e as operações necessárias à execução das fundações desta tipologia de estrutura;
- Acessos – prevê-se a implantação de novos acessos em zonas de declives suaves a acentuados, implicando na sua implementação a uma maior perturbação da estrutura existente, prevendo-se que estas alterações na morfologia do terreno induzam perturbações de magnitude reduzida e moderada.

De acordo com o supracitado, considera-se que as ações na fase de construção induzirão na globalidade impactes estruturais negativos, diretos, locais, de magnitude reduzida a moderada, dado o seu caráter temporário e reversível/minimizável, sendo moderadamente significativos.

5.3.1.3.1 Fase de exploração

Dada a natureza do projeto, não é expectável que as ações de manutenção do parque eólico possam implicar impactes no que respeita à fisiografia, desde que sejam consideradas algumas boas práticas ambientais, nomeadamente no que respeita ao tratamento de taludes verticais eventualmente criados para acesso e manobra de maquinaria, em fase de construção, em zonas onde tal solução não possa ser evitada.

5.3.1.3.2 Fase de desativação

Nesta fase, os impactes negativos na paisagem são considerados semelhantes aos da fase de construção. Esta fase corresponde ao fim de vida útil do Parque, considerando-se relevante, para tal período, a elaboração de planos de ação para a desmontagem e transporte de todos os elementos constituintes e posterior recuperação ambiental e paisagística de toda a área intervencionada.

A desativação do Parque Eólico, que implique a remoção de todas as estruturas e materiais associados, e a adequada recuperação paisagística, é considerada com tendo um impacte positivo significativo, pela eliminação deste elemento exógeno do território.

5.3.1.4 Linha de alta tensão

5.3.1.4.1 Fase de construção

Durante a fase de construção, as operações suscetíveis de produzir impactes na fisiografia prendem-se sobretudo com o aumento dos riscos de erosão aquando da abertura e/ou beneficiação de acessos à zona de colocação dos apoios, bem como da abertura dos caboucos para a implantação dos mesmos. Embora, de uma forma geral, este tipo de atividades, pela sua reduzida dimensão, não origine alterações significativas na fisiografia, os potenciais efeitos negativos poderão ser mais significativos em zonas onde o relevo é mais acentuado (ou seja, onde existem maiores riscos de erosão), podendo ocorrer deslizamentos de terras, bem como nas zonas de linhas de festo e de linhas de água.

Prevê-se que não haja alterações significativas e permanentes no domínio da fisiografia, se forem utilizados apoios que se podem adaptar ao terreno, utilizando pernas desniveladas se necessário, e recorrendo a microestacas ou mantas orgânicas para a estabilização dos taludes.

Atendendo a que o projeto se encontra em fase de estudo prévio, não se conhece o traçado da linha e os seus impactes associados, que podem diferir muito em função do local de posicionamento específico dos apoios.

Prevê-se, contudo, que em fase de projeto de execução, haja uma tentativa generalizada em tentar procurar plataformas mais aplanadas para a implantação dos apoios. No entanto, os declives mais acentuados verificados nalgumas encostas da área de estudo poderão dificultar essa intenção, sendo de considerar que, mesmo conseguindo implantar os apoios sem recurso a pernas desniveladas, nalgumas situações, o acesso da maquinaria de grandes dimensões para a sua implantação e passagem de cabos, poderá implicar o atravessamento de zonas muito declivosas. Alerta-se então para as situações onde a implantação da linha poderá induzir impactes sobre a fisiografia, que serão as zonas onde o relevo se apresenta mais acentuado, o que acontece, de forma mais generalizada, nas zonas de influência serrana, na parte norte da área de estudo, conforme se pode verificar pelo Desenho 4 – Carta de Declives.

Como já mencionado, à parte os impactes potencialmente originados pelos declives mais acentuados existentes, os restantes impactes na Fisiografia têm previsivelmente maior extensão, magnitude e significado em zonas de maior aproximação a linhas de água e sobreposição com zonas de festo.

Prevê-se a ocorrência de impactes negativos, prováveis, temporários, reversíveis e localizados, no que se refere à alteração do relevo. O significado e magnitude dos mesmos dependerá da escolha da

localização dos apoios da linha elétrica, que deverão estar o mais distantes possível de linhas de água e de linhas de festo, além de se tentar evitar zonas de declives acentuados.

5.3.1.4.2 Fase de exploração

Dada a natureza do projeto, não é expectável que a existência da linha ou, do mesmo modo, as ações de manutenção da mesma, possa implicar impactes no que respeita à fisiografia, desde que sejam consideradas algumas boas práticas ambientais, nomeadamente no que respeita ao tratamento de taludes verticais eventualmente criados para acesso e manobra de maquinaria, em fase de construção, em zonas onde tal solução não possa ser evitada.

5.3.1.4.3 Fase de desativação

Na fase de desativação da linha dever-se-á ter em especial atenção as zonas identificadas na fase de construção como causadoras de potenciais impactes. Assim, nas operações de desmontagem dos apoios deverão ser tomadas precauções, no sentido de evitar deslizamentos de terras e garantir a estabilidade dos taludes. Assim sendo, as situações possíveis de causar impactes na fase de desativação são sensivelmente as mesmas referidas na fase de construção.

Do mesmo modo que na fase de construção, nesta fase os impactes que ocorram serão negativos. No entanto, no que se refere à alteração do relevo, tais impactes podem ser considerados como pouco significativos, temporários e localizados.

5.3.2 Geomorfologia, geologia e sismicidade

5.3.2.1 Solar flutuante – componente terrestre

5.3.2.1.1 Fase de construção

Os impactes de um projeto de uma central fotovoltaica sobre os fatores de natureza geológica ocorrem, essencialmente, na fase de construção e estão associados unicamente aos seus elementos situados em zona terrestre, estando relacionados com a potencial destruição e/ou afetação de formações geológicas com interesse económico e/ou científico, em consequência da execução de escavações para as suas diferentes construções e da constituição de acessos, quando não é possível recorrer a acessos existentes.

No caso da central solar fotovoltaica do Alto Rabagão, apresenta-se na tabela seguinte a síntese das movimentações de terras previstas no projeto.

Tabela 5.2 – Síntese das movimentações de terras previstas no projeto da central solar (componente terrestre)

Elementos do projeto	Decapagem (m^3)	Escavação (m^3)	Aterro (m^3)	Balanço de Terras (m^3)
Acessos solar flutuante				
Acesso_Instalações	6544,6	5822,5	5322,1	500,4
Acesso OM	518,8	1663,2	1,7	1661,5
Acesso SE	178,9	63,8	237,2	-173,4
Acesso Estaleiro 3A	361,7	588,5	0	588,5
Acesso PS	81,9	198,6	23,4	175,2
Acesso Área A	2107	1635,4	5167,2	-3531,8
Acesso Área D	301,6	616	44,3	571,7
Acesso Rampa B	61,6	0	106,9	-106,9
Acesso Estaleiro 3D e OM	92,7	10,4	61,6	-51,2
Acesso Áreas 2B e 2C	2496,7	1033,4	1848,6	-815,2
Acesso Estaleiro 3E	30,5	0	49,2	-49,2
TOTAL ACESSOS	**12.785,9**	**11.631,8**	**12.862,5**	**-1.230,7**
Plataformas solar flutuante				
Estaleiro 3A	559,8	1378,38	96,9	1281,48
PS	31,55	0	65,49	-65,49
Estaleiro 3D	1208,98	240,53	3452,35	-3211,82
Estaleiro 3E	768,07	147,68	1144,83	-997,15
SE	1646,34	863,52	6163,37	-5299,85
OM	1351,39	1774,51	3589,31	-1814,8
TOTAL PLATAFORMAS	**5.566,13**	**4.404,62**	**14.512,25**	**-10.107,63**
Apoios Linha MT	-0	903,75	903,75	0
Valas Linha MT	0	181,15	0	181,15
TOTAL	**18.352,03**	**17.121,32**	**28.278,50**	**-11.157,18**

De uma forma geral, verifica-se que o projeto será responsável pela escavação de 17 121,32 m^3 de terras, assim como pelo aterro de 28 278 m^3, prevendo-se um défice de terras de 11.157,18 m^3. As terras necessárias poderão provir dos excedentes dos outros subprojectos (BESS e parque eólico).

Foi considerada uma espessura de decapagem de 40 cm. O solo superficial será utilizado, na medida do possível, para a vegetação de taludes, etc. O excedente, caso exista, deverá ser levado para um

aterro autorizado ou para uma propriedade privada, mediante acordo com os proprietários. Face à área a ocupar, o volume resultante da decapagem superficial previsto será de cerca de 18 352 m^3, desconhecendo-se o volume que será utilizado em intervenções de paisagismo. As terras escavadas serão reutilizadas em aterros, não se verificando a necessidade de recorrer a terras de empréstimo.

Na tabela seguinte regista-se ainda a profundidade das escavações dos edifícios previstos no projeto.

Tabela 5.3 – Síntese das profundidades de escavação previstas nos edifícios da central solar (componente terrestre)

Elemento do projeto	Profundidade de escavação (m)
Edifício O&M Solar (totalmente dentro do estaleiro 3A)	1,8
Posto de seccionamento	0,7
Plataforma da Subestação	1,8
Edifício O&M SE	1,8

Regista-se, ainda a profundidade máxima de escavação estimada nos edifícios do projeto da central projetos é de, no máximo, 1,9 m, correspondendo à escavação para a execução das fundações da subestação (e não necessariamente em toda a sua extensão), é previsível que as interações com as formações geológicas se façam sentir apenas sobre as camadas superficiais (já de si alteradas), e que assumam um significado reduzido a nulo, sendo o recurso a explosivos apenas considerado no caso de escavação sobre maciço rochoso. O impacte é reversível, mas minimizável.

Nas restantes situações de perfuração do terreno previstas no projeto (para criação de valas para a rede de média tensão e para a abertura de caboucos para a instalação da linha de média), a profundidade máxima de escavação é de 1,9 m no caso das valas e de 3,5 m no caso dos apoios da linha de média e é realizada por meios mecânicos. Os acessos sofrerão regularizações reduzidas, de 0,5 m, no máximo.

Como anteriormente referido, considerando a reduzida dimensão das escavações a efetuar, em que as afetações em termos de geologia ficam restringidas às formações superficiais, considera-se que os potenciais impactes na geologia, embora negativos, prováveis e permanentes, serão excecionais, localizados e de baixa magnitude, irreversíveis e minimizáveis, podendo ser classificados como não significativos.

Destaca-se que, caso se verifique que para as fundações dos maciços as características do terreno impliquem a utilização de explosivos para a execução das fundações dos edifícios, poderão ocorrer impactes negativos mais significativos na geologia. Face à informação disponibilizada pelo projestista, não se prevê o recurso a explosivos para qualquer intervenção da central fotovoltaica, nos seus elementos terrestres.

Caso venha a ocorrer, a utilização de explosivos para escavação do terreno apresenta como impactes potenciais a produção de vibrações que são transmitidas aos terrenos e estruturas adjacentes, a produção de ruído, a eventual projeção de blocos de rocha, a criação de poeiras e, ainda, a

sobrefraturação do maciço rochoso remanescente, com possibilidade de criar instabilizações futuras. Considera-se, contudo, que a adoção de cargas explosivas que garantam o cumprimento da Norma NP-2071, de 1983, "Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares", através do estabelecimento criterioso dos parâmetros dos diagramas de fogo e que incorporem microrretardadores, permitirá assegurar o seu seguro manuseamento e utilização para além de evitar eventuais projeções de blocos de rocha, minimizando-se assim os potenciais impactes por esse meio induzidos.

Considera-se, contudo, que, desde que adotadas as medidas de controlo relevantes nesta matéria e as medidas descritas no **Capítulo 7** e tendo em conta que o elemento da central mais próximo de zonas habitadas ou sensíveis é o Estaleiro 3D (a 330m do complexo turístico (glamping) designado por EcoCeltic Park e a 235m de habitação isolada), que não terá qualquer edifício no seu interior, não serão de esperar impactes negativos significativos decorrentes da eventual utilização de explosivos, sendo que os mesmos se antecipam como pouco prováveis e minimizáveis.

No que se refere à ocorrência de recursos geológicos, tal como se pode confirmar pela leitura do capítulo 4.3, tendo em consideração a ausência de formações geológicas de interesse científico e não se conhecendo a existência de quaisquer afloramentos ou características geológicas de relevo (tal como referido no Capítulo 4), considera-se este impacte negativo, permanente, direto, irreversível e minimizável, de magnitude reduzida e sem significado.

No que respeita a formações com interesse comercial na área da central, desconhece-se a sua presença. No que respeita aos pedidos de prospeção e pesquisa, não ocorrem na área de implantação do projeto.

Do ponto de vista da sismicidade, verifica-se que os edifícios da central se implantam em zona de risco muito reduzido (o mais reduzido de Portugal Continental) e que o respetivo projeto de execução não identifica preocupações ou medidas adicionais. Foram realizadas as verificações de segurança estrutural das instalações de acordo com a legislação portuguesa em vigor, designadamente os Eurocódigos 0, 1, 2, 7 e 8 (projeto de estruturas para resistência aos sismos).

5.3.2.1.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração da central em estudo não são expectáveis impactes negativos sobre os fatores geológicos, uma vez que não há qualquer intervenção física no terreno.

5.3.2.1.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação desta infraestrutura, os potenciais impactes sobre a geologia e geomorfologia serão similares aos que foram identificados para a fase de construção e poder-se-ão considerar não significativos.

5.3.2.2 BESS

5.3.2.2.1 Fase de construção

Os impactes de um projeto de armazenamento de baterias em contentores sobre a geologia e geomorfologia ocorrem, essencialmente, na fase de construção e estão relacionados com a destruição e/ou afetação de formações geológicas com interesse económico e/ou científico, em consequência da execução de escavações e da construção do acesso.

Neste caso, verifica-se que as principais afetações decorrem da necessidade de executar fundações para a implantação da instalação, podendo ainda ocorrer uma compactação dos solos e das formações superficiais pela circulação de maquinaria pesada na envolvente da instalação. De uma forma geral, a abertura das fundações deste tipo de instalações é realizada por meios mecânicos convencionais, sendo a necessidade de recurso a explosivos especificada no respetivo estudo geológico-geotécnico, a elaborar em fase de projeto de execução.

De acordo com os elementos do anteprojeto do BESS, apresenta-se na tabela seguinte a síntese das movimentações de terras e as profundidades de escavação previstas no projeto.

Tabela 5.4 – Síntese das movimentações de terras e profundidades de escavação previstas no projeto do BESS

Elemento do projeto	Decapagem (m^3)	Escavação (m^3)	Aterro (m^3)	Balanço de terras (m^3)
BESS	4 867,25	28 541,87	1 570,90	17 955,60

Para criar a plataforma da instalação, estima-se que seja necessário proceder a movimentações de terras que envolvem a escavação de cerca de 28.542 m^3 (sem recurso a explosivos) e o aterro de 1.570,90 m^3.

Considerando o balanço total da movimentação de terras, o volume resultante da decapagem superficial será de cerca de 4 867,25 m^3, desconhecendo-se o volume que será utilizado em intervenções de paisagismo. As terras escavadas serão reutilizadas em aterros, verificando-se um excedente global de 17 955,60 m^3, não se verificando a necessidade de recorrer a terras de empréstimo.

Em consequência destas movimentações de terras será expectável a ocorrência de impactes negativos na geologia e geomorfologia, resultantes da destruição das formações geológicas presentes pelo projeto.

Contudo, tendo em consideração a ausência de formações geológicas de interesse científico e não se conhecendo a existência de quaisquer afloramentos ou características geológicas de relevo (tal como referido no Capítulo 4), considera-se este impacte negativo, permanente, direto, de magnitude reduzida, irreversível, minimizável e pouco significativo.

No que respeita a formações com interesse comercial na área do BESS, desconhece-se a sua presença. No que respeita aos pedidos de prospeção e pesquisa, não ocorrem na área de implantação do projeto.

A utilização de explosivos poderá potenciar impactes mais relevantes em termos de afetação das formações geológicas em resultado da transmissão de vibrações. Por outro lado, a transmissão de vibrações poderá, ainda, afetar as edificações mais próximas. Considera-se, contudo, que, desde que adotadas as medidas de controlo relevantes nesta matéria e tendo em consideração o elevado afastamento do BESS face a zonas habitadas (700 m), não serão de esperar impactes negativos significativos decorrentes da eventual utilização de explosivos.

Do ponto de vista da sismicidade, verifica-se que o BESS se implanta em zona de risco muito reduzido e que o respetivo anteprojeto não identifica preocupações ou medidas adicionais.

5.3.2.2.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração do BESS não são expectáveis quaisquer impactes sobre a geologia e geomorfologia.

5.3.2.2.3 Fase de desativação

Caso venha a ocorrer a desativação da instalação, os impactes traduzir-se-ão previsivelmente na remoção de estruturas e equipamentos, a que se associam potencialmente intervenções no subsolo, prevendo-se a ocorrência de impactes negativos pouco significativos, particularmente pelo facto da intervenção se realizar em áreas já afetadas durante a fase de construção.

5.3.2.3 Parque eólico

5.3.2.3.1 Fase de construção

Os impactes do anteprojeto do parque eólico sobre os fatores de natureza geológica ocorrem, essencialmente, na fase de construção e estão relacionados com a potencial destruição e/ou afetação de formações geológicas com interesse económico e/ou científico, em consequência da execução de escavações, nomeadamente para instalação dos aerogeradores, valas de cabos, instalação do estaleiro e construção de acessos, quando não é possível recorrer a acessos existentes.

Será necessário proceder a regularizações/modelações do terreno associadas à implantação dos elementos que constituem o projeto, assim como os acessos e estaleiro.

Na tabela seguinte, movimentações de terras previstas no anteprojeto do parque eólico.

Tabela 5.5 – Síntese das movimentações de terras previstas no projeto do parque eólico (componente terrestre)

Elemento do projeto	Decapagem (m^3)	Escavação (m^3)	Aterro (m^3)	Balanço de terras (m^3)
Acessos (alternativa 1)	67 130,30	95 207,30	122 989,10	-27 781,80
Acessos (alternativa 3)	69 291,90	96 025,50	84 982,10	11 043,40
Acessos (alternativa 5)	78 896,60	104 177,00	85 256,20	18 920,80
Plataformas	68 648,77	249 491,47	83 186,87	166 304,60
Total, com alternativa 1	13 5779,07	344 698,77	206 175,97	138 522,80

Elemento do projeto	Decapagem (m^3)	Escavação (m^3)	Aterro (m^3)	Balanço de terras (m^3)
Total, com alternativa 3	137 940,67	345 516,97	168 168,97	177 348,00
Total, com alternativa 5	147 545,37	353 668,47	168 443,07	185 225,40

No seu total, a construção do parque eólico implica a escavação de, no máximo, 353 668,47 m^3 e a criação de 168 443,07 m^3 de aterros (na alternativa 5 de acessos), do que resulta um excedente de terras de 185 225,40 m^3.

De acordo com a informação de projeto, a plataforma dos aerogeradores ocupará temporariamente uma área de aproximadamente 1,16 ha/aerogerador (num total de 13,87 ha), enquanto os acessos novos ocuparão uma área de cerca de 15,76 ha, tendo a abertura de vala de cabos uma área de trabalho com largura aproximada de 0,8 m e uma área total de 1,6ha. Desta forma, haverá uma ocupação temporária para efeitos da construção destas infraestruturas, com as áreas de construção associadas ao movimento de terras, fundações, circulação de equipamentos e veículos, e montagem dos elementos que as constituem. Salienta-se que, para a fase de exploração, apenas se mantêm 5,15 ha ocupados com plataformas de aerogeradores e 15,63 ha de acessos permanentes.

Atendendo a que as profundidades máximas de escavação para a execução das fundações dos aerogeradores não se perspetivam como relevantes (possivelmente no máximo cerca de 4,6 m), e para o caso da vala de cabos uma profundidade menor (no máximo 1,6 m), é previsível que as interações com as formações geológicas se façam sentir apenas sobre as camadas superficiais e que assumam um significado reduzido. Desta forma, considerando a dimensão das escavações a efetuar, em que as afetações em termos de geologia ficam restringidas às formações superficiais, considera-se que os potenciais impactes na geologia, embora negativos, prováveis e permanentes, serão excecionais, localizados e de média magnitude, irreversíveis e minimizáveis, podendo ser classificados como significativos.

No que se refere à utilização de explosivos, verifica-se que, segundo o anteprojeto elaborado, tal venha a ser necessária nas seguintes situações:

- Plataforma do aerogerador AR8;
- Alguns acessos de plataformas aos aerogeradores AR2, AR4, AR5, AR6, AR7, AR11 e AR12.

Nestes casos e em eventuais outras localizações em que, para a implantação dos elementos de projeto, se verifique em obra que as características do terreno impliquem a utilização de explosivos, poderão conduzir a impactes negativos mais significativos na geologia. Considera-se, contudo, que a adoção de cargas explosivas que garantam o cumprimento da Norma NP-2071, de 1983, "Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares", e através do estabelecimento criterioso dos parâmetros dos diagramas de fogo que incorporem microrretardadores, permitirá assegurar o seu seguro manuseamento e utilização, para além de evitar eventuais projeções de blocos de rocha, minimizando-se assim os potenciais impactes por esse meio induzidos, apresentando-se no **Capítulo 7** as medidas de minimização a considerar. Face ao exposto, é previsível um impacte negativo, com duração temporária, irreversível, minimizável, sendo de média magnitude e significativo nos locais acima identificados. Do ponto de vista das vibrações geradas neste

contexto, salienta-se que não se identificam usos sensíveis próximos aos elementos do projeto eólico, que foi desenvolvido afastando-se ao máximo que tecnicamente viável de zonas edificadas e habitadas.

No que concerne a recursos minerais, depósitos minerais, locais de interesse e geossítios não se verifica qualquer registo no interior da área de estudo e/ou interferência com qualquer elemento do projeto, assim, neste âmbito, não se perspetivam impactes com a implementação do projeto.

5.3.2.3.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração do parque eólico não são expetáveis impactes negativos sobre os fatores geológicos, uma vez que não há qualquer intervenção física no terreno.

5.3.2.3.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação destas infraestruturas, os potenciais impactes sobre a geologia e geomorfologia serão similares aos que foram identificados para a fase de construção e poder-se-ão considerar, em termos gerais, pouco significativos a inexistentes.

5.3.2.4 Linha de alta tensão

5.3.2.4.1 Fase de construção

Os impactes de um projeto de linhas de alta tensão sobre a geologia e geomorfologia ocorrem, essencialmente, na fase de construção e estão relacionados com a destruição e/ou afetação de formações geológicas com interesse económico e/ou científico, em consequência da execução de escavações e da construção de acessos, quando não é possível recorrer a acessos existentes.

Atendendo a que a profundidade máxima de escavação necessária à abertura de caboucos é reduzida, sendo no máximo de 4 m, é previsível que as interações com as formações geológicas se façam sentir apenas sobre as camadas superficiais (já de si alteradas), e que assumam um significado reduzido. De uma forma geral a realização das perfurações para abertura de caboucos é realizada por meios mecânicos, sendo o recurso a explosivos apenas considerado no caso dos apoios fundados sobre maciço rochoso. No caso de vir a ser necessário recorrer à utilização de explosivos, os impactes sobre a geologia poderão adquirir maior expressão, apresentando-se no **Capítulo 7** as medidas de minimização a considerar.

Como anteriormente referido, considerando a reduzida dimensão das escavações a efetuar, em que as afetações em termos de geologia ficam restringidas às formações superficiais, considera-se que os potenciais impactes na geologia, embora negativos, prováveis e permanentes, serão excecionais, localizados e de baixa magnitude, irreversíveis e minimizáveis, podendo ser classificados como não significativos.

Destaca-se que caso se verifique que eventualmente, para as fundações dos maciços, as características do terreno impliquem a utilização de explosivos para a implantação dos apoios, poderão conduzir a

impactes negativos mais significativos na geologia. A utilização de explosivos para escavação dos caboucos dos apoios das linhas apresentam como impactes potenciais a produção de vibrações que são transmitidas aos terrenos e estruturas adjacentes, a produção de ruído, a eventual projeção de blocos de rocha, a criação de poeiras e, ainda, a sobrefraturação do maciço rochoso remanescente, com possibilidade de criar instabilizações futuras. Considera-se, contudo, que a adoção de cargas explosivas que garantam o cumprimento da Norma NP-2071, de 1983, "Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares", através do estabelecimento criterioso dos parâmetros dos diagramas de fogo e que incorporem microrretardadores, permitirá assegurar o seu seguro manuseamento e utilização para além de evitar eventuais projeções de blocos de rocha, minimizando-se assim os potenciais impactes por esse meio induzidos.

Refira-se, ainda que o projeto em estudo não afeta diretamente qualquer zona de exploração de recursos geológicos, em qualquer um dos corredores/troços analisados.

Atendendo ao exposto e considerando que a dimensão das escavações a efetuar para a implantação dos apoios é reduzida, considera-se que os impactes sobre estes recursos geológicos são negativos, permanentes, localizados, irreversíveis, minimizáveis, mas de baixa magnitude e sem significado.

5.3.2.4.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração da linha em estudo não são expectáveis impactes negativos sobre a geologia, geomorfologia ou sismicidade, uma vez que não há qualquer intervenção física no terreno.

5.3.2.4.3 Fase de desativação

Caso venha a ocorrer a desativação destas infraestruturas, os potenciais impactes sobre a geologia e geomorfologia serão similares aos que foram identificados para a fase de construção e poder-se-ão considerar não significativos.

5.3.3 Solos

5.3.3.1 Solar flutuante – componente terrestre

5.3.3.1.1 Fase de construção

A implantação da central solar do Alto Rabagão, na sua componente terrestre, não implica uma ocupação contínua do terreno onde é implantada, mas apenas uma afetação associada aos locais de implantação dos estaleiros, dos acessos, de criação de valas para a rede de média tensão, da criação de caboucos para a linha aérea de média tensão, e da execução das fundações dos edifícios.

As áreas a ocupar para a instalação da central diferem consoante se considera a fase de construção (em que a área utilizada abrange, além da área de implantação dos elementos do projeto, as áreas sujeitas a desflorestação, movimentações de terras, a instalação de estaleiros e a construção das valas

para cabos de média tensão) ou de exploração (em que é afetada permanentemente apenas a área de implantação das estruturas da central).

No caso da central solar fotovoltaica do Alto Rabagão, apresenta-se na tabela seguinte a síntese das áreas ocupadas previstas no projeto, sendo o detalhe completo apresentado no capítulo 5.2.

Tabela 5.6 – Síntese da ocupação de áreas pelo projeto da central solar, na zona terrestre

Elemento do projeto	Área Temporária (ha)	Área Permanente (ha)	Notas
Estaleiros	18,72	--	A área de estaleiro inclui os respetivos taludes a construir para o efeito.
Área de produção e lançamento			
1A	*1,97*	--	
1B	*2,09*	--	
1C	*0,9*	--	
1D	*1,14*	--	
Áreas de armazenamento pré-montagem			
2A	*2,89*	--	
2B	*3,13*	--	
2C	*1,63*	--	
2D	*3,69*	--	
Áreas de armazenamento e apoio à obra			
3A	*0,14*	--	
3D	*0,29*	--	
3E	*0,19*	--	
Área de lançamento de estruturas pesadas			
4A	*0,28*	--	
4B	*0,38*	--	
Rede interna MT	0,04 ha	--	Corresponde à extensão de 730 m da linha MT e uma largura de 0,6 m a instalar em meio terrestre.
Edifício O&M Solar (totalmente dentro do estaleiro 3A)	0,016		A área do edifício O&M corresponde a 0,016 ha, sendo que este edificio está implantado na plataforma do estaleiro 3D, o qual tem um aárea de aproximadamente de 0,30 ha.
Posto de seccionamento	0,0072		--
Acessos a construir para o solar flutuante	0,5	0,15	Área real de afetação por acessos novos, estando previsto a desativação de parte dos acessos de ligação aos estaleiros e de uma rampa. O projeto

Elemento do projeto	Área Temporária (ha)	Área Permanente (ha)	Notas
			prevê ainda a utilização e beneficiação de 0,91 ha de acessos existentes.
Apoios da Linha MT	0,36	0,06	Para a construção dos 18 apoios considera-se a necessidade de uma área de trabalho de 200 m^2/apoio. Na fase exploração a ocupação é de 34 m^2/apoio.
Acessos a construir para os apoios	0,28	--	Está previsto que todos os acesos a construir são para desativar. O projeto prevê ainda a utilização e beneficiação de 0,55 ha de acessos existentes.
Plataforma da Subestação	0,41		--
Acesso a construir para a Subestação	0,025		O projeto prevê ainda a beneficiação de um acesso existente com 1,72 ha, o qual servirá a Subestação, o BESS e O&M (acesso partilhado)
Edifício O&M SE	0,33		--
Acesso O&M SE	0,1		O projeto prevê ainda a beneficiação de um acesso existente com 1,72 ha, o qual servirá a Subestação, o BESS e O&M (acesso partilhado)
Subtotal	***20,79***	***1,14***	--

Conforme indicado no capítulo 5.2, a área afetada durante a fase de construção totaliza 20,8 ha e a área permanentemente afetada em fase de exploração é de apenas 1,14 ha (5% da área afetada pela obra).

Como anteriormente referido, a afetação dos solos decorrentes da fase de construção da central apresenta-se limitada às áreas onde ocorre movimentações de terras, que coincidem com as áreas de implantação de estruturas, como acessos, edifícios e apoios de linha de média tensão, assim como as áreas de estaleiro e de abertura de valas para cabos de média tensão.

No que se refere à atividade de desflorestação e desmatação, esta cingir-se-á às zonas de implantação dos elementos de projeto, mas introduzirá uma afetação temporária nos solos e que poderá induzir um potencial de aumento de erosão dos mesmos.

A ocupação maioritária da zona afetada pelos elementos terrestres da central corresponde a matos, ocorrendo pequenas áreas florestais, mas numa expressão muito pouco significativa. A desflorestação, tipicamente, tem como efeito o aumento da exposição dos solos ao poder erosivo da chuva, uma vez que a presença das árvores permite criar um manto protetor que amortece a sua chegada ao solo. Além disso, as raízes das árvores ajudam a segurar as partículas do solo enquanto a água escorre pela

terra. Dada a reduzida área florestal afetada pelo projeto (0,02 ha), entende-se que, para o presente projeto, tal efeito não se fará sentir. Pelo efeito, estes impactes são considerados negativos, temporários, de baixa magnitude, dada a extensão da desflorestação prevista e sem significado.

Nesta fase ocorrem, assim, alterações na ocupação do solo e perdas temporárias de solos, resultantes das regularizações necessárias, o que, dependendo da qualidade agro-pedológica dos solos e da respetiva área afetada se pode constituir como um impacte negativo.

Do ponto de vista dos impactes nas litologia solos presentes na zona de intervenção do projeto, verifica-se que o projeto se implanta unicamente em *rankers*, que são escassamente desenvolvidos, com uma fertilidade reduzida e pouco espessos (em profundidade).

Refira-se ainda que a implantação dos estaleiros de obra e dos acessos da totalidade do projeto, assim como de todas as áreas de ocupação permanente ou temporária do projeto, foi definida assegurando a não afetação de solos de elevada capacidade de uso. De uma forma geral, a área de implantação da central em estudo atravessa, unicamente, solos incluídos nas classes de capacidade de uso F, associados a limitações acentuadas a severas para utilização agrícola e um uso florestal.

Atente-se, contudo à tabela de movimentações de terras e decapagens previstas pelo projeto, apresentada no capítulo 5.3.2.1.1. De uma forma geral, verifica-se que o projeto será responsável pela escavação de 17 121,32 m^3 de terras, assim como pelo aterro de 28 278 m^3, prevendo-se um défice de terras de 11.157,18 m^3. As terras escavadas serão reutilizadas em aterros, não se verificando a necessidade de recorrer a terras de empréstimo, uma vez que se prevê obter terras dos outros subprojetos.

Foi considerada no projeto uma espessura de decapagem de 40 cm, sendo o volume resultante da decapagem superficial de cerca de 18 352 m^3. O solo superficial será utilizado, na medida do possível, para a vegetação de taludes e intervenções de paisagismo. O excedente, caso exista, deverá ser levado para um aterro autorizado ou para uma propriedade privada, mediante acordo com os proprietários.

Considerando, assim, o volume de decapagens previsto e apesar de as terras vegetais serem reutilizadas em obra para intervenções paisagísticas), prevê-se um impacte negativo, certo, localizado e temporário, de média magnitude e com significado.

5.3.3.1.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração da central, os impactes no solo estarão relacionados com a ocupação irreversível do solo na zona de implantação do projeto, o que corresponde aos edifícios, acessos definitivos e apoios da linha de média e abrange uma área de 1,57 ha. Este impacte origina-se durante a fase de construção e assume um caráter permanente na fase de exploração, na zona exclusiva de implantação das estruturas, não se prevendo, pelo efeito, a ocorrência de novos impactes durante esta fase.

5.3.3.1.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação, potenciam-se condições para a ocorrência de impactes positivos nos solos e respetiva ocupação, já que se libertarão as zonas ocupadas pelas estruturas do projeto

5.3.3.2 BESS

5.3.3.2.1 Fase de construção

Durante a fase de construção do BESS serão gerados impactes negativos, diretos e permanentes sobre os solos e ocupação do solo, resultantes da afetação do solo na zona de implantação da instalação, com a consequente substituição do uso atual desses solos pelo uso afeto ao projeto.

A instalação ocupa, tanto na sua fase de construção e como de exploração, 1,4 ha, encontrando-se a sua totalidade numa zona de pastagens melhoradas, em solos do tipo *rankers*, que são escassamente desenvolvidos, com uma fertilidade reduzida e pouco espessos (em profundidade). Contudo, a totalidade da instalação está implantada numa zona com classificação de capacidade de uso A+F, que intercala um bom potencial de uso agrícola, com áreas sem essa vocação.

O projeto prevê, para esta instalação, a decapagem até 0,4 m de profundidade e um volume decapado de 4 867,25 m^3, previstos serem usados na recuperação paisagística da instalação e/ou dos restantes projetos avaliados no presente EIA.

Pelo efeito, apesar de não se verificar uma afetação extensa pelo projeto, dada a ocupação de solos de capacidade de uso A+F, entende-se que este impacte temporário, reversível e de baixa magnitude, regista algum significado.

5.3.3.2.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração da instalação não são expectáveis impactes negativos diretos acrescidos nos solos.

5.3.3.2.3 Fase de desativação

No caso da desmontagem da instalação, prevê-se a ocorrência de impactes positivos associados à libertação dos terrenos para outros fins.

5.3.3.3 Parque eólico

5.3.3.3.1 Fase de construção

De uma forma geral, a implantação de um parque eólico não implicam elevadas áreas de terreno, limitando-se às áreas onde ocorrerão regularizações de terras, às áreas de implantação de estruturas (acessos, caboucos para os aerogeradores), assim como a área de estaleiro e de abertura de valas de cabos.

As áreas de ocupação do solo diferem consoante a fase de projeto, uma vez que existem elementos que assumem caracter temporário de apoio à construção da obra, como é o caso do estaleiro e plataformas temporárias dos aerogeradores, e ainda a área para a abertura da vala de cabos da linha elétrica subterrânea.

Para o anteprojeto do parque eólico em estudo, apresenta-se na tabela seguinte a síntese das áreas ocupadas previstas no projeto, sendo o detalhe completo apresentado no capítulo 5.2.

Tabela 5.7 – Síntese da ocupação de áreas pelo projeto do parque eólico, na zona terrestre

Elemento do projeto	Área Temporária (ha)	Área Permanente (ha)	Notas
Plataforma dos aerogeradores	15,25	2,58	A plataforma temporária dos aerogeradores corresponde a cerca de 1,27 ha/AG e plataforma permanente corresponde a 0,22 ha/AG, sendo que em ambas está incluída a área de fundação que é aproximadamente de 0,05 ha/AG.
Rede MT subterrânea	1,60	--	A linha MT subterrânea terá um comprimento de 20041 m e a vala uma largura de 0,8 m. Dado se tratar de uma linha subterrânea, na fase de exploração (permanente) não haverá ocupação à superfície do solo, no entanto, implica algumas restrições.
Estaleiros	1,81	--	A área de estaleiro inclui os respetivos taludes a construir para o efeito.
PE I-A	*0,65*	--	
PE II	*0,37*	--	
PE III	*0,78*	--	
Acessos a construir	14,2	14,09	Área real de afetação por acessos novos. O projeto prevê ainda a utilização e beneficiação de 11,67 ha de acessos existentes. Importa referir que as áreas dos acessos a construir e existentes a beneficiar incluis os respetivos taludes.
Total	**32,85**	**16,67**	--

Durante a fase de construção prevê-se uma maior afetação dos solos, associadas à movimentação de terras, implantação do estaleiro, abertura de valas, construção da plataforma para os aerogeradores e abertura de acessos, prevendo-se uma área total de afetação de cerca de 32,85 ha, dos quais apenas se mantêm para a fase de exploração 16,67 ha.

Nesta fase ocorrem, assim, alterações na estrutura dos solos e perdas temporárias de solos, resultantes das regularizações necessárias, o que dependendo da qualidade agro-pedológica dos solos e da respetiva área afetada, se pode constituir como um impacte negativo.

Do ponto de vista pedológico, verifica-se que a totalidade dos elementos de projeto se localizam totalmente em solos do tipo Cambissolos e Rankers, sendo que ambos se caracterizam, de uma maneira geral, por serem um solo pouco desenvolvido.

Também relativamente às classes de capacidade de uso do solo, verifica-se que os elementos de projeto coincidem, maioritariamente, com solos de classes de baixa aptidão agrícola. Na tabela seguinte apresentam-se as áreas de solos com elevada capacidade de uso ocupadas por elementos do projeto.

Tabela 5.8 – Áreas de afetação temporária a permanente de solos com capacidade de uso elevada pelo elementos do projeto do parque eólico

	Afetação Temporária (ha)	Afetação Permanente (ha)
Capacidade de uso elevada	8,50	5,29

Refira-se que, do total indicado na tabela anterior, a implantação dos estaleiros de obra (com área total de 1,81 ha) corresponde a uma afetação de apenas 0,66 ha de solos com capacidade de uso elevada (A+F) na fase de construção. Prevê-se, assim, a ocorrência de impacte negativo, temporário, reversível e de média magnitude, com algum significado.

O transporte dos elementos que constituem o projeto será efetuado por camiões de grandes dimensões, prevendo-se que poderá ocorrer alguma compactação do solo a um nível local, determinada pela circulação, pelo que se considera este impacte como negativo, temporário, de média magnitude, face à área afetada por esta circulação fora dos acessos já estabelecidos (14,2ha), mas minimizável e reversível, pelo que com pouco significado.

De registar, ainda, que a construção da linha elétrica subterrânea de ligação do parque à subestação, irá unicamente afetar 0,71 ha de solos com capacidade de uso do solo elevada, pelo que os impactes negativos serão pouco significativos.

5.3.3.3.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração do parque eólico, os impactes no solo estarão relacionados com a ocupação irreversível do solo na zona de implantação do projeto, o que corresponde à plataforma dos aerogeradores e acessos, abrangendo uma área de cerca de 16,67 ha, sendo que 14,09 ha correspondem a acessos novos, criados na fase de construção.

Este impacte origina-se durante a fase de construção e assume um caráter permanente na fase de exploração, na zona exclusiva de implantação das estruturas, não se prevendo, pelo efeito, a ocorrência de novos impactes sobre as características pedológicas dos terrenos envolventes.

Note-se que grande parte da plataforma temporária para a montagem dos aerogeradores será alvo de requalificação paisagística no final da fase de construção, assim como é expetável que seja plantada vegetação nos taludes em locais intervencionados, a qual tenderá gradualmente a fixar o solo, reduzindo os efeitos erosivos das escorrências superficiais da água da chuva.

5.3.3.3.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação os impactes negativos ao nível dos solos são pouco significativos, considerando-se semelhantes aos da fase de construção, embora com menor expressão.

Durante esta fase potenciam-se condições para a ocorrência de impactes positivos nos solos, já que se libertarão as zonas ocupadas pelas estruturas do projeto.

5.3.3.4 Linha de alta tensão

5.3.3.4.1 Fase de construção

De uma forma geral, a implantação de uma linha de alta tensão não implica a ocupação contínua do terreno onde é implantada, mas apenas uma ocupação pontual e reduzida, correspondente, unicamente, aos locais de implantação dos apoios. As áreas a ocupar para a instalação dos apoios diferem consoante se considera a fase de construção (em que a área utilizada abrange, além da área de implantação do apoio propriamente dita, toda uma zona envolvente afeta à construção) ou de exploração (em que é afetada permanentemente apenas a área de implantação do apoio).

Efetivamente, na fase de construção considera-se, igualmente, a zona de movimentação de maquinaria afeta ao processo construtivo (grua usada para a elevação de cada apoio), o que corresponde a cerca de 200 m^2, área essa que é igualmente usada para a construção dos maciços de fundação (com recurso a betonagem local), desmatação e colocação de cabos.

Na presente fase não se conhece a afetação do projeto da linha, dado que a mesma está a ser avaliada em fase de estudo prévio e apenas se conhecem corredores/troço alternativos para a sua implantação.

Do ponto de vista dos impactes nos solos atravessados, verifica-se que a totalidade dos apoios em estudo afetará cambissolos ou rankers, sendo que ambos se caracterizam, de uma maneira geral, por serem um solo pouco desenvolvido.

De uma forma geral, os corredores/troços em avaliação a nível de estudo prévio para a linha desenvolvem-se sobre diversos tipos de classes de usos de solo, verificando-se a predominância dos solos com classe de capacidade de uso F, correspondentes a solos com capacidade de uso baixa a muito baixa, com limitações a muito severas do solo, riscos de erosão elevados, não suscetível de utilização agrícola, com limitações severas para pastagens, matos e exploração florestal ou servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação ou não suscetível de qualquer utilização.

Da cartografia produzida, verifica-se que a presença de solos com capacidade de uso elevada nos troços é muito diminuta, ocorrendo, unicamente, nos troços 3B (corredor norte) e 7, 8A, 8B e 9. Dada a ocorrência transversal destes solos nos referidos troços, antecipa-se a necessidade de colocar apoios e acessos no interior dos mesmos, mas em reduzido número, exceto nos troços 7 e 8B, em que se prevê uma maior afetação. Salienta-se que estas zonas, atualmente, registam, uma ocupação maioritariamente de matos ou de zona florestal, ocorrendo apenas pequenas manchas agrícolas

Desta forma, nestes locais, prevê-se a ocorrência de alterações na ocupação do solo e perdas temporárias de solos, resultantes das escavações e da perda temporária do terreno, o que,

dependendo da qualidade agro-pedológica dos solos e da respetiva área afetada se pode constituir como um impacte negativo, apesar de pouco significativo. Prevê-se, assim um impacte negativo, certo, localizado, temporário (apenas se mantendo o impacte na área de implantação direta de cada apoio), de muito reduzida magnitude e sem significado, visto as áreas com potencial agrícola serem diminutas.

Não se conhecem ainda as localizações previstas e área a afetar para a implantação de estaleiros/ parque de materiais da linha, considerando-se, contudo, que a adoção das medidas preconizadas no **Capítulo 7** sobre esta matéria, permitirão salvaguardar as áreas mais sensíveis existentes (entre as quais se incluem zonas com solos de elevada capacidade de uso).

5.3.3.4.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração da linha, os impactes no solo estarão relacionados com a ocupação irreversível do solo na zona de implantação dos apoios, impacte que se origina durante a fase de construção e que assume um caráter permanente na fase de exploração, na zona exclusiva de implantação da estrutura de cada apoio, não se prevendo a ocorrência de impactes sobre as características pedológicas dos terrenos envolventes. Desta forma, não ocorrerão novos impactes, mas o prolongamento temporal da afetação de parte da área ocupada em fase de obra. Nesta fase não se conhece o número de apoios ou a área permanentemente ocupada pelos mesmos, mas face à reduzida afetação permanente de solos com capacidade de uso elevada, prevê-se, assim, um impacte negativo, direto e permanente, mas localizado e de magnitude reduzida, pelo que se considera como pouco significativo.

5.3.3.4.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação, potenciam-se condições para a ocorrência de impactes positivos nos solos e respetiva ocupação, já que se libertarão as zonas ocupadas pelos apoios para outros usos.

5.3.4 Uso do solo e ambiente social

5.3.4.1 Solar flutuante

5.3.4.1.1 Enquadramento

O projeto solar flutuante envolve uma componente aquática, uma componente mista (aquática + terrestre) e uma componente terrestre.

O apuramento das áreas por classe de uso e ocupação do solo por elemento de projeto em termos de ocupação temporária (fase de obra) e ocupação permanente (fase de exploração) encontra-se expresso na tabela seguinte.

Tabela 5.9 – Representatividade de ocupação dos elementos do projeto solar fotovoltaico por classe de uso e ocupação do solo

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo	Concelho	Área (ha)		Representatividade (%)			
					Subprojeto		Projeto	
			Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.
Componente aquática e mista (aquática + terrestre)								
Ilhas flutuantes	Albufeiras de barragens	Montalegre	32,08	32,08	26,30	94,30	20,54	61,62
PT	Albufeiras de barragens	Montalegre	0,07	0,07	0,06	0,21	0,04	0,13
Rampas	Albufeiras de barragens	Montalegre	0,42	0,19	0,34	0,56	0,27	0,36
Estaleiros	Albufeiras de barragens	Montalegre	55,02	0	45,11	0,00	35,23	0,00
	Matos		13,03	0	10,68	0,00	8,34	0,00
	Pastagens melhoradas		0,01	0	0,01	0,00	0,01	0,00
Rede interna MT	Albufeiras de barragens	Montalegre	0,61	0,61	0,50	1,79	0,39	1,17
Componente terrestre								
Estaleiro	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	Montalegre	0,006	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Albufeiras de barragens		0,0005	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Infraestruturas de produção de energia renovável		0,66	0	0,54	0,00	0,42	0,00
	Matos		17,32	0	14,20	0,00	11,09	0,00
	Pastagens melhoradas		0,72	0	0,59	0,00	0,46	0,00
Rede interna MT (subterrânea)	Albufeiras de barragens	Montalegre	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Culturas temporárias de sequeiro e regadio		0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Florestas de outros carvalhos		0,01	0	0,01	0,00	0,01	0,00
	Matos		0,04	0	0,03	0,00	0,03	0,00
Edifício O&M	Pastagens melhoradas	Montalegre	0,02	0,02	0,02	0,06	0,01	0,04
Postos de Seccionamento	Matos	Montalegre	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo	Concelho	Área (ha)		Representatividade (%)			
					Subprojeto		Projeto	
			Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.
Acessos a construir (PV)	Pastagens melhoradas	Montalegre	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02
	Matos		0,48	0,14	0,39	0,41	0,31	0,27
	Florestas de outros carvalhos		0,01	0	0,01	0,00	0,01	0,00
Apoios da Linha MT	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	Montalegre	0,05	0,01	0,04	0,03	0,03	0,02
	Florestas de outras resinosas	Montalegre	0,01	0	0,01	0,00	0,01	0,00
	Matos	Boticas	0,22	0,02	0,18	0,06	0,14	0,04
		Montalegre	0,08	0,06	0,07	0,18	0,05	0,12
Acessos a construir da Linha MT	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	Boticas	0,02	0	0,02	0,00	0,01	0,00
		Montalegre	0,03	0	0,02	0,00	0,02	0,00
	Matos	Boticas	0,01	0	0,01	0,00	0,01	0,00
		Montalegre	0,22	0	0,18	0,00	0,14	0,00
Subestação	Matos	Boticas	0,003	0,003	0,00	0,01	0,00	0,01
	Pastagens melhoradas		0,41	0,41	0,34	1,21	0,26	0,79
Acessos a construir da Subestação	Matos	Boticas	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02
	Pastagens melhoradas		0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02
Edifício O&M	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	Boticas	0,03	0,03	0,02	0,09	0,02	0,06
	Matos		0,3	0,3	0,25	0,88	0,19	0,58
Acesso O&M	Matos	Boticas	0,1	0,1	0,08	0,29	0,06	0,19
Total			**121,96**	**34,02**	**100**	**100**	**78,08**	**65,33**

Tabela 5.10 – Representatividade por classe e grande classe de uso e ocupação do solo

Classe de uso e ocupação do solo	Concelho	Área (ha)		Representatividade (%)			
				Subprojeto		Projeto	
		Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	Boticas	0,02	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00
	Montalegre	0,09	0,01	0,07	0,03	0,06	0,02
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	Boticas	0,03	0,03	0,02	0,09	0,02	0,06
Áreas agrícolas	**Boticas**	**0,05**	**0,03**	**0,04**	**0,09**	**0,03**	**0,06**

Classe de uso e ocupação do solo	Concelho	Área (ha)		Representatividade (%)			
				Subprojeto		Projeto	
		Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.
	Montalegre	**0,09**	**0,01**	**0,07**	**0,03**	**0,06**	**0,02**
Matos	Boticas	0,64	0,43	0,53	1,27	0,41	0,83
	Montalegre	31,18	0,21	25,57	0,62	19,96	0,40
Áreas de matos	**Boticas**	**0,64**	**0,43**	**0,53**	**1,27**	**0,41**	**0,83**
	Montalegre	**31,18**	**0,21**	**25,57**	**0,62**	**19,96**	**0,40**
Pastagens melhoradas	Boticas	0,42	0,42	0,34	1,23	0,27	0,81
	Montalegre	0,76	0,03	0,62	0,09	0,49	0,06
Áreas de pastagens	**Boticas**	**0,42**	**0,42**	**0,34**	**1,23**	**0,27**	**0,81**
	Montalegre	**0,76**	**0,03**	**0,62**	**0,09**	**0,49**	**0,06**
Florestas de outros carvalhos	Montalegre	0,02	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00
Florestas de outras resinosas	Montalegre	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
Áreas florestais	**Montalegre**	**0,03**	**0,00**	**0,02**	**0,00**	**0,02**	**0,00**
Infraestruturas de produção de energia renovável	Montalegre	0,66	0,00	0,54	0,00	0,42	0,00
Áreas artificializadas	**Montalegre**	**0,66**	**0,00**	**0,54**	**0,00**	**0,42**	**0,00**
Albufeiras de barragens	Montalegre	88,13	32,88	72,26	96,65	56,42	63,16
Massas de água superficiais	**Montalegre**	**88,13**	**32,88**	**72,26**	**96,65**	**56,42**	**63,16**

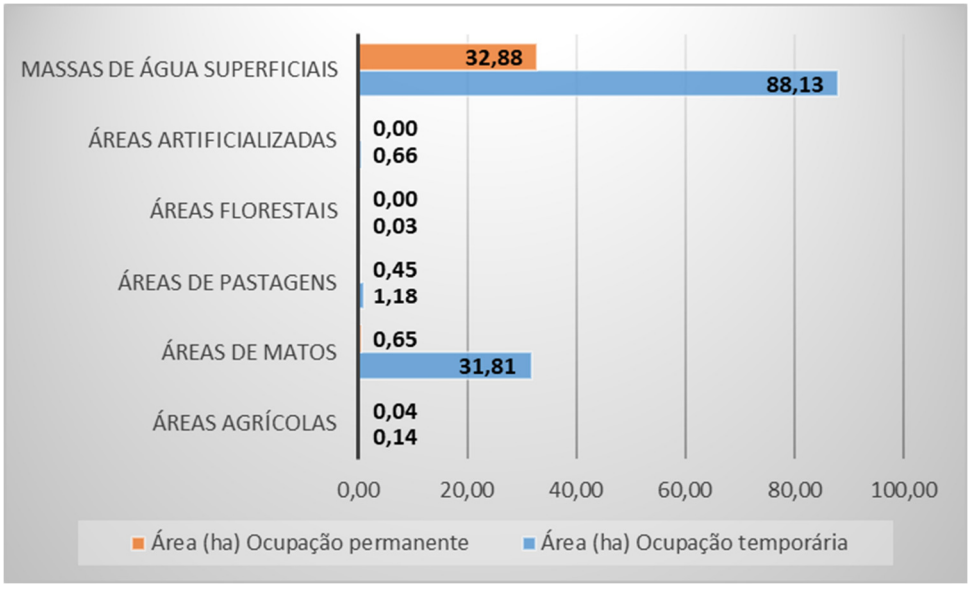


Figura 5.1 – Área ocupada (ha) por cada grandes classes de uso e ocupação do solo

5.3.4.1.2 Fase de construção

Conforme caracterizado na situação de referência, a área de implantação do projeto solar flutuante sobrepõe-se às seguintes tipologias de ocupação do solo:

- Massas de água superficiais – correspondem a superfícies aquáticas constituídas pela albufeira da barragem do Alto Rabagão, sendo que o projeto foi concebido de forma a não afetar os usos atuais existentes na albufeira, nomeadamente a exploração aquícola, Viveiro de Trutas, existente a mais de 400 m do limite mais próximo da área de estudo e mais de 1000 m do elemento de projeto mais próximo. A classe de uso e ocupação do solo das albufeiras de barragens ocupam cerca de 83% da área do projeto solar flutuante, tendo em consideração a ocupação temporária;
- Áreas de matos – matos constituídos sobretudo por giesta, sendo a principal classe de uso e ocupação do solo afetada na componente terrestre do projeto, com cerca de 26% da ocupação temporária. Dado o menor valor ecológico e económico destas áreas, estas serão as mais afetadas;
- Áreas de pastagens – constituídas exclusivamente por pastagens melhoradas com uma ocupação temporária de cerca de 2% da área total do projeto solar flutuante. O projeto promoveu a minimização da afetação destas áreas;
- Áreas artificializadas – constituídas em exclusivo por infraestruturas de produção de energia renovável (barragem do Alto Rabagão). As áreas artificializadas ocupam apenas 0,5% da área do projeto na fase de obra (ocupação temporária);
- Áreas agrícolas - verifica-se uma afetação marginal desta tipologia de uso, num total de 0,4% da afetação do projeto;
- Áreas florestais – verifica-se uma afetação muito marginal desta tipologia de uso, num total de 0,02% da afetação do projeto.

As atividades do projeto com potencial impacte no uso e ocupação do solo correspondem, assim, ao seguinte:

- Instalação de estaleiros e construção de acessos;
- Ocupação do plano de água pela componente flutuante da central;
- Construção dos elementos terrestres da central fotovoltaica:
    - Desflorestação e desmatação;
    - Decapagem de solos;
    - Aplicações das terras resultantes das escavações;
    - Compactação dos solos provocada pela circulação de veículos e maquinaria em acessos.

No que se refere à ocupação por massas de água superficiais (albufeira do Alto Rabagão), tal corresponde ao impacte de maior expressão do projeto, pela ocupação temporária de cerca de 83% da área do projeto (cerca de 101,17 ha, incluindo área de reserva), pese embora, não se preveja a afetação / degradação dos usos atuais destas áreas.

Os impactes sobre as áreas de matos correspondem sobretudo às ações de desmatação e decapagem para a preparação e construção dos elementos do projeto em meio terrestre.

Da mesma forma, os impactes sobre as áreas de pastagens correspondem sobretudo às ações de decapagem e posterior mobilização do solo para a preparação e construção dos elementos do projeto em meio terrestre, mas também pela movimentação de veículos e máquinas.

De uma forma geral, os impactes sobre as zonas de ocupação ou potencial agrícola durante a fase de construção estão relacionados com a perturbação e/ou destruição das culturas existentes nos locais onde seja necessário revolver ou decapar o terreno. Complementarmente, a afetação das características pedológicas do solo (através da sua movimentação, compactação ou contaminação), poderá ainda ser responsável por impactes negativos indiretos sobre a atividade agrícola ocorrente. Dada a expressão quase insignificante destas áreas na área de implantação do projeto, não se identificam impactes negativos com expressão.

Apesar de as mesmas não ocorrerem no interior da área de implantação do projeto, os impactes suscetíveis de ocorrerem durante a fase de construção sobre as zonas de ocupação urbana prendem-se com eventuais perturbações nas acessibilidades e emissão de poeiras e ruído, assim como efeitos socioeconómicos, reais ou percebidos, na zona envolvente, a nível de qualidade de vida e atividades económicas.

As áreas florestais serão marginalmente afetadas, podendo ocorrer a necessidade de abate de árvores, nomeadamente espécies de crescimento rápido. Não é expectável a afetação de qualquer exemplara de sobreiro ou azinheira, não ocorrentes nas imediações mais próximas dos vários elementos de projeto.

Descrevem-se, seguidamente, os potenciais impactes sobre o descritor do uso e ocupação do solo decorrentes das diversas atividades da fase de construção.

a) Montagem dos estaleiros e acessos

Considerando as localizações escolhidas para os estaleiros, foi possível assegurar, à partida, uma adequada compatibilização com todas as condicionantes conhecidas no terreno, não se prevendo qualquer afetação digna de nota associada ao local especificamente selecionado.

Nos estaleiros finais do projeto, revistos em sede de Aditamento, não se identifica a proximidade a usos sensíveis.

Refira-se que, para as áreas de estaleiro, se escolheram áreas que fossem o mais possível planas, de forma a minimizar a necessidade de regularização do terreno, o mais possível próxima das zonas do projeto que visam apoiar e com maior facilidade de acesso. No **Capítulo 7** do EIA apresenta-se um conjunto de recomendações a ter em consideração para a sua instalação e exploração.

No que se refere aos acessos aos estaleiros do projeto solar flutuante, foi minimizado ao máximo a criação de acessos novos e maximizada a utilização de acessos existentes. Os acessos a construir ocupam uma área temporária de 0,9 ha.

A área total a afetar pela ocupação temporária com estaleiros e acessos é de 19,6 ha.

Do ponto de vista do descritor Uso do solo, não se prevê a ocorrência de impactes negativos significativos decorrente da implantação dos estaleiros da obra e respetiva área de armazenamento de materiais, uma vez que os mesmos se implantam em locais sem qualquer utilização atual (a totalidade da área de implantação do projeto se encontra atualmente sem exploração). Os impactes

negativos, a existirem, serão, assim, de média magnitude e significado e globalmente reversíveis, em fase final da obra, com a introdução de medidas de recuperação dos terrenos. Serão igualmente tomadas medidas de minimização face à proximidade do edificado descrito.

b) Ocupação do plano de água pela componente flutuante da central

A ocupação do plano de água por elementos de projeto é a mais significativa, em fase de construção, correspondendo a cerca de 83% da área total do projeto solar flutuante (101,17 ha, incluindo a área de reserva e estaleiros). Durante a fase de construção haverá perturbação e ocupação do plano de água, impossibilitando outros usos, como a movimentação de embarcações para uso recreativo, mas não se antecipa qualquer outra perturbação dos usos da albufeira, atendendo a que todos os direitos legalmente estabelecidos sobre o plano de água (captação de água das Águas do Norte e ponto de scooping) se encontra, devidamente compatibilizados com o layout do projeto, conforme descrito no Capítulo 3 do presente relatório.

c) Desflorestação e remoção de coberto vegetal

A construção da central fotovoltaica, na sua componente terrestre, prevê a desflorestação e remoção de coberto vegetal para desmatação e decapagem em locais onde se implantem estruturas como novos acessos, edifícios, valas e linha de média tensão, num total de cerca de 20,8 ha (correspondente à componente terrestre do projeto solar flutuante). Salienta-se que a desmatação é feita por corte raso, ficando as raízes no solo, o que permite que, algumas semanas após o corte, já é possível ver regeneração da vegetação, que não impede os trabalhos de montagem. Este método permite evitar a erosão dos solos, pois as raízes acabam por fixá-los e permite ainda uma rápida recuperação dos matos.

Face à área em questão (0,02 ha da área ocupada por áreas florestais do projeto), considera-se que os impactes negativos terão, assim, uma irrelevante magnitude e significado, e reversíveis, em fase de desativação do projeto, com a introdução de medidas de recuperação dos terrenos.

d) Decapagem dos solos

De acordo com o descrito na memória descritiva do projeto, está prevista a remoção da camada superficial do solo em todas as áreas com intervenção no terreno, incluindo estaleiros, acessos, edifícios e linha de média (19,9 ha, correspondendo ao somatório das áreas agrícolas, de pastagens e matos afetadas pelo projeto), sendo o destino desses solos a reutilização integral em ações de integração paisagística.

Pela reduzida expressão dos solos em causa, pela sua reduzida qualidade agropédica (classes de capacidade de uso F e A+F, conforme descrito no capítulo 5.3.3) e pelo facto dos solos serem reaproveitados, considera-se que o impacte é pouco significativo, de reduzida magnitude e reversível.

e) Aplicações das terras resultantes das escavações

Conforme descrito no projeto e sumarizado no capítulo 3.5.1, a totalidade das terras escavadas será reutilizada em obra, em função da sua qualidade. Os solos vegetais decapados serão reutilizados em intervenções paisagísticas e as restantes terras serão usadas para regularização dos acessos, zonas de valas, subestação e edifícios. Não se prevê a utilização de terras de empréstimo. Caso ocorra a produção de solos excedentes que não possam ser utilizados em obra serão enviados para destino

final autorizado. Pelo efeito, esta atividade traduz-se num efeito positivo de atenuação do impacte registado no âmbito das escavações previstas no projeto.

f) Compactação dos solos provocada pela circulação de veículos e maquinaria

Não se prevê qualquer impacte digno de significado em resultado da circulação de veículos e maquinaria, atendendo a que, na obra, serão usados essencialmente acessos existentes e que se usarão equipamentos e veículos semelhantes aos que, antigamente, eram usados nas operações de manutenção florestal dos terrenos existentes. Salienta-se que as medidas de recuperação de áreas intervencionadas, definidas no **Capítulo 7**, permitirão, no final da fase de construção, eliminar eventuais afetações não previstas nesta fase.

No que se refere ao **Ambiente Social**, durante a fase de construção da central serão expectáveis impactes positivos locais ao nível da potencial geração de emprego na obra e decorrentes da presença de trabalhadores, introduzindo potencialmente alguma dinâmica económica nos serviços disponibilizados nas povoações mais próximas, sobretudo no ramo da restauração e alojamento.

Estes impactes, de natureza positiva, apesar de apresentarem um caráter temporário e uma incidência local, registam uma magnitude elevada, dado o número de trabalhadores previsto para a obra (100 no mês pico) e a sua continuidade ao longo de 11 meses, sendo, pelo efeito, considerados como significativos.

As atividades de construção do projeto poderão causar algumas perturbações e/ou afetação temporárias da qualidade de vida das zonas habitadas ou habitações dispersas que se localizem nas proximidade da mesma, no que se refere a todas as atividades que sejam responsáveis pela libertação de poeiras, produção de ruído e circulação de maquinaria e veículos, introduzindo uma afetação temporária na qualidade de vida dos habitantes locais, durante a instalação e operação do estaleiro e durante as atividades e construção propriamente ditas, nomeadamente em matéria de poluição sonora e da degradação pontual da qualidade do ar.

Na área de estudo e sua envolvente, os aglomerados urbanos e periurbanos presentes são sobretudo de cariz rural, como os seguintes:

- Carvalhelhos
- Carvalho
- Lavradas
- Vilarinho Seco
- Atilho
- Alturas do Barroso
- Lamaçã
- Telhado
- Vilarinho de Negrões
- Pisões
- Friães
- Vila da Ponte
- Ladrugães
- Reigoso

- Sacozelo
- Santa Marinha
- Ferral
- Sidrós
- Botica
- Pondras
- Coimbró

As povoações mais próximas do projeto são Pisões e Lama da Missa a cerca de 600 metros a oeste (O), Vilarinho de Negrões a cerca de 1000 metros a este (E).

A habitação mais próxima do projeto dista sensivelmente 540 metros da subestação.

Na tabela seguinte identificam-se as distâncias mais curtas dos elementos do projeto solar flutuante a habitações e a outras edificações (glamping – EcoCelticPark).

Tabela 5.11 – Distâncias mais próximas a habitações

Elemento de projeto	Distância às habitações mais próximas (m)	Aglomerado / Observações
Componente aquática e mista (aquática + terrestre)		
Ilhas flutuantes	755	Lama da Missa
PT	1052	Antigo de Viade
Rampas	1286 (Rampa A)	Vilarinho de Negrões
Estaleiros	1025 (estaleiro 2A)	Vilarinho de Negrões
	1550 (estaleiro 1A)	Vilarinho de Negrões
	1315 (estaleiro 1B)	Lama da Missa
	1262 (estaleiro 2B)	Lama da Missa
	545 (estaleiro 1C)	EcoCeltic Park
	415 (estaleiro 2C)	EcoCeltic Park
	770 (estaleiro 1D)	Lama da Missa
	670 (estaleiro 2D)	Lama da Missa
	330m (estaleiro 3D)	EcoCeltic Park
	235m (estaleiro 3D)	Habitação isolada
Rede interna MT	1286	Vilarinho de Negrões
Componente terrestre		
Estaleiros	1070 (estaleiro 3A)	Vilarinho de Negrões
Rede interna MT (subterrânea)	1048	Vilarinho de Negrões
Edifício O&M	1085	Vilarinho de Negrões
Posto de Seccionamento	1044	Vilarinho de Negrões
Acessos a construir (PV)	1024 (junto ao estaleiro 3A)	Vilarinho de Negrões
Apoios da Linha MT	1040 (apoio 1)	Vilarinho de Negrões
	968 (apoio 2)	Vilarinho de Negrões
	962 (apoio 3)	Vilarinho de Negrões
	1096 (apoio 4)	Vilarinho de Negrões
	1158 (apoio 5)	Vilarinho de Negrões
	1243 (apoio 6)	Vilarinho de Negrões

Elemento de projeto	Distância às habitações mais próximas (m)	Aglomerado / Observações
	1358 (apoio 7)	Vilarinho de Negrões
	1451 (apoio 8)	Vilarinho de Negrões
	1530 (apoio 9)	Vilarinho de Negrões
	1657 (apoio 10)	Vilarinho de Negrões
	1634 (apoio 10A)	Vilarinho de Negrões
	1385 (apoio 11)	Atilhó
	1377 (apoio 11A)	Atilhó
	1252 (apoio 12)	Atilhó
	1034 (apoio 13)	Atilhó
	864 (apoio 14)	Atilhó
	714 (apoio 15)	Atilhó
	600 (apoio 16)	Atilhó
Subestação	540	Atilhó
Acessos a construir da Subestação	588	Atilhó
Estaleiro da Subestação	624	Atilhó
Edifício O&M	643	Atilhó

Considera-se que, face à existência de poucas habitações (e a sua ocupação) na envolvente direta do projeto em estudo, este impacte seja negativo e de pouco significativo a significativo.

Considerando-se que o projeto se implantará em propriedades privadas adquiridas e arrendadas especificamente para o efeito e, portanto, financeiramente compensadas, não se considera existir qualquer impacte ao nível de prejuízos ou afetação dos rendimentos para o ex-proprietário.

Refira-se ainda o enquadramento do projeto no sítio GIAHS (Global Important Agricultural Heritage Systems) do Barroso, área classificada como sistema importante do património agrícola mundial em Portugal, numa iniciativa da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), para a promoção e preservação do património agrícola. Efetivamente, mesmo na fase de construção (com maior ocupação de áreas) o projeto integra-se no interior desta área, contudo, afeta, unicamente, 0,14 ha de áreas agrícolas, de culturas de sequeiro, que passam a 0,04 ha em fase de exploração. Dada a reduzida expressão desta afetação, entende-se que a preservação dos valores do sítio do Barroso será assegurada pelo projeto, não se prevendo impactes negativos com magnitude ou significado sobre os mesmos.

5.3.4.1.3 Fase de exploração

A presença do projeto, durante a fase de exploração da central em estudo, será responsável por impactes no **Uso do solo** relacionados com a ocupação permanente do solo na zona de implantação das estruturas do projeto, impacte que se origina durante a fase de construção e que assume um caráter permanente na fase de exploração, mas que é reversível, com a desativação do projeto.

Na envolvente da componente terrestre da central, não se considera que a presença do projeto possa ser de molde a alterar e/ou a condicionar os usos do solo atuais e/ou futuros.

Já no que se refere à componente flutuante, com a ocupação do plano de água da albufeira do Alto Rabagão de cerca de 33 ha (cerca de 97% da área total do projeto).

No que se refere aos impactes sobre o **Ambiente Social** durante a fase de exploração da central, far-se-ão sentir os principais impactes positivos de caráter permanente do projeto, que resultam dos seguintes aspetos:

- **O aumento da capacidade de produção de eletricidade com base em recursos endógenos e renováveis**. A central permitirá uma produção de eletricidade com base em energias renováveis de 69,6 GWh/ano e 2088 GWh ao longo de toda a via útil (30 anos);
- A **redução das emissões de dióxido de carbono (CO_2)** em cerca de 1,7 kt CO2/ano através do contributo direto associado à produção própria de eletricidade que, por ser de origem solar, é na prática isenta de emissões de CO_2, substituindo produção termoelétrica com base em combustíveis fósseis. A concretização do projeto a sua concretização dá, assim, resposta a um objetivo nacional previsto no Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica e no Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030), constituindo-se, assim, como um impacte positivo muito significativo.

Um dos principais impactes percebidos pela população relativamente à presença de uma central solar prende-se com a proximidade de edificações a elementos elétricos ou em tensão. Salienta-se ainda que a delimitação da área de implantação do projeto evitou o edificado de uso sensível, e permitiu o afastamento do projeto face a habitação mais próxima, mesmo de ocupação ocasional (cerca de 90 m).

No que se refere à componente flutuante da central, esta não impactará nos usos atuais e futuros da albufeira da barragem, para além da redução de área livre para fins recreativos. Neste contexto, entende-se existir um impacte negativo, permanente, de média magnitude, reversível e com significado, pela inibição do livre usufruto da albufeira como atualmente se verifica.

Para além dos aspetos atrás referidos, a presença e funcionamento de uma central solar fotovoltaica poderá ser responsável pelos seguintes impactes sobre as populações e atividades económicas:

- Impactes visuais sobre zonas residenciais e vias de circulação;
- Degradação pontual da qualidade do ambiente associadas à emissão de ruído e de ozono em consequência do efeito de coroa associado às linhas de média tensão e pequeno troço de linha de alta tensão.

Considera-se que as degradações ambientais identificadas, passíveis de ocorrerem durante a fase de exploração da central, não serão suscetíveis de gerarem situações significativas de incómodo para as populações que residem nas proximidades da mesma. Com efeito, não se prevê que a emissão de ruído seja de molde a constituir um impacte negativo no ambiente sonoro nas imediações do projeto.

Estes impactes podem, assim, ser classificados como negativos, localizados, permanentes, certos, de média magnitude e pouco significativos.

Para além dos já referidos, outros efeitos poderão ocorrer, da ordem dos considerados "intangíveis". Entre estes incluem-se os efeitos percebidos como negativos pelas pessoas residentes na área, tais como o receio de efeitos sobre a saúde e a perda de qualidade estética da paisagem envolvente. Tais efeitos são muito dificilmente quantificáveis não devendo, no entanto, deixar de ser tomados em consideração como "reais" para quem os perceciona.

5.3.4.1.4 Fase de desativação

Durante a fase de desativação do projeto, potenciam-se condições para a ocorrência de impactes positivos no uso do solo, já que se libertarão as zonas ocupadas pelos apoios para outros usos.

5.3.4.2 BESS

5.3.4.2.1 Fase de construção

Durante a fase de construção do BESS serão gerados impactes negativos sobre o uso do solo originados pela afetação do solo na zona de implantação da instalação, com consequente substituição do uso atual desses solos pelo uso afeto aos projetos.

Para a análise de impactes no uso do solo, verifica-se que a quase totalidade da área afeta à construção do BESS se implanta em zona de pastagens melhoradas. Apenas uma pequena área se implanta em matos.

Tabela 5.12 – Representatividade de ocupação dos elementos do projeto por classe de uso e ocupação do solo

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo	Concelho	Área (ha)		Representatividade (%)			
					Subprojeto		Projeto	
			Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.
BESS	Matos	Boticas	0,18	0,18	13,14	13,14	0,12	0,35
	Pastagens melhoradas		0,98	0,98	71,53	71,53	0,63	1,88
Acesso	Matos	Boticas	0,03	0,03	2,19	2,19	0,02	0,06
	Pastagens melhoradas		0,18	0,18	13,14	13,14	0,12	0,35
Total			**1,37**	**1,37**	**100**	**100**	**0,88**	**2,63**

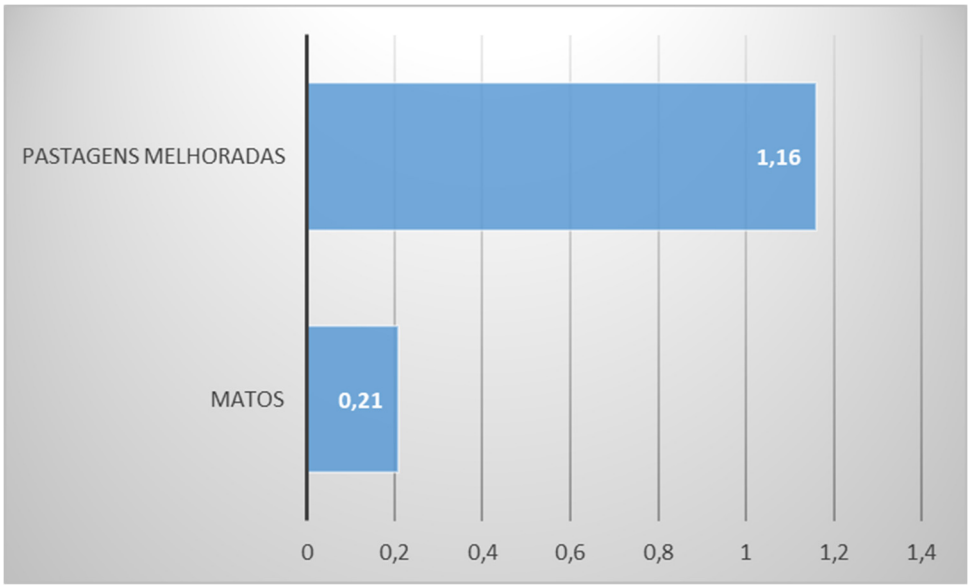


Figura 5.2 – Área ocupada (ha) por cada classe de uso e ocupação do solo

Desta forma, prevê-se a ocorrência de impactes negativos sobre as áreas de pastagens melhoradas e matos pelo BESS, os quais serão certos, de reduzida magnitude e pouco significativos, dada a natureza das espécies presentes, sendo os respetivos terrenos (como em qualquer instalação) alvo de aquisição, conforme previsto por lei.

Na tabela seguinte identificam-se as distâncias mais curtas dos elementos do projeto do BESS a habitações.

Tabela 5.13 – Distâncias mais próximas a recetores sensíveis

Elemento de projeto	Distância aos recetores sensíveis mais próximos (m)	Aglomerado / Observações
BESS	712	Atilhó
Acesso	587	Atilhó

Considera-se que, face à existência de poucas habitações e relativamente distantes na envolvente direta do projeto em estudo, este impacte seja negativo e de pouco significado.

No que se refere ao **Ambiente Social**, durante a fase de construção do BESS, dado o afastamento a zonas habitadas e à utilização de estaleiros de outro projeto, não se prevê interferências com a população residente decorrentes das atividades construtivas do projeto, ao nível de perturbações no ambiente sonoro ou qualidade do ar.

5.3.4.2.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração, não são expectáveis impactes negativos diretos acrescidos no uso do solo pela instalação, uma vez que os impactes sentidos durante a fase de construção se mantêm na fase de exploração. No entanto, a concretização física da instalação poderá condicionar o uso do solo

na sua envolvente direta, face a efeitos visuais e outros percebidos pelos proprietários ou interessados nos terrenos vizinhos. Considera-se que este impacte é negativo, duradouro, de reduzida magnitude e pouco significativo.

No que se refere aos impactes sobre o **Ambiente Social** durante a fase de exploração da central, far-se-ão sentir os principais impactes positivos de caráter permanente do projeto, que resultam dos seguintes aspetos:

- **O aumento da capacidade de produção de eletricidade com base em recursos endógenos e renováveis**. As baterias permitirám uma produção de eletricidade com base em energias renováveis de 6,6 GWh/ano e 995 GWh ao longo de toda a via útil (15 anos).
- A **redução das emissões de dióxido de carbono (CO_2)** em cerca de 168 t CO2/ano através do contributo direto associado à produção própria de eletricidade que, por ser de origem solar e eólica, é na prática isenta de emissões de CO_2, substituindo produção termoelétrica com base em combustíveis fósseis. A concretização do projeto a sua concretização dá, assim, resposta a um objetivo nacional previsto no Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica e no Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030), constituindo-se, assim, como um impacte positivo muito significativo.

5.3.4.2.3 Fase de desativação

Na fase de desativação, prevê-se a ocorrência de impactes positivos associados à libertação dos terrenos para outros fins. As atividades de desativação poderão ainda ser responsáveis por impactes negativos similares aos identificados para a fase de construção.

5.3.4.3 Parque eólico

5.3.4.3.1 Fase de construção

Conforme caracterizado na situação de referência, a área de implantação do projeto do parque eólico insere-se numa zona essencialmente caracterizada, em termos de usos e ocupação, por áreas de matos, seguindo-se as áreas florestais e as áreas agrícolas. As áreas descobertas e com pouca vegetação e as pastagens possuem uma expressão reduzida nesta componente do projeto.

As áreas de implantação dos projetos afetam, predominantemente, as tipologias de ocupação do solo descritas na tabela seguinte.

Tabela 5.14 – Representatividade de ocupação dos elementos do projeto do parque eólico por classe de uso e ocupação do solo

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo	Concelho	Área (ha)		Representatividade (%)			
					Subprojeto		Projeto	
			Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.
Plataformas dos aerogeradores	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	Boticas	0,21	0,00	0,63	0,00	0,13	0,00
		Montalegre	0,70	0,05	2,14	0,30	0,45	0,10

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo	Concelho	Área (ha)		Representatividade (%)			
					Subprojeto		Projeto	
			Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.
	Florestas de castanheiro	Boticas	0,41	0,10	1,24	0,63	0,26	0,20
		Montalegre	0,21	0,06	0,63	0,37	0,13	0,12
	Florestas de outras resinosas	Boticas	1,35	0,22	4,10	1,29	0,86	0,41
		Montalegre	0,40	0,13	1,20	0,76	0,25	0,24
	Florestas de pinheiro-bravo	Boticas	3,57	0,65	10,86	3,88	2,28	1,24
	Matos	Boticas	4,37	0,65	13,31	3,88	2,80	1,24
		Montalegre	1,96	0,30	5,97	1,83	1,25	0,59
	Pastagens melhoradas	Boticas	0,04	0,00	0,11	0,00	0,02	0,00
		Montalegre	0,15	0,00	0,45	0,00	0,09	0,00
	Vegetação esparsa	Boticas	1,89	0,43	5,77	2,58	1,21	0,83
Rede interna MT	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	Boticas	0,06	0,00	0,18	0,00	0,04	0,00
	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	Boticas	0,16	0,00	0,50	0,00	0,10	0,00
	Florestas de castanheiro	Boticas	0,01	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00
	Florestas de outras resinosas	Boticas	0,05	0,00	0,16	0,00	0,03	0,00
		Montalegre	0,02	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00
	Florestas de outros carvalhos	Boticas	0,02	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00
	Florestas de pinheiro-bravo	Boticas	0,09	0,00	0,26	0,00	0,05	0,00
		Montalegre	0,02	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00
	Matos	Boticas	1,01	0,00	3,08	0,00	0,65	0,00
		Montalegre	0,12	0,00	0,36	0,00	0,07	0,00
	Pastagens melhoradas	Boticas	0,02	0,00	0,07	0,00	0,01	0,00
		Montalegre	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	Vegetação esparsa	Boticas	0,02	0,00	0,07	0,00	0,01	0,00
Estaleiros	Matos	Boticas	1,16	0,00	3,52	0,00	0,74	0,00
	Pastagens melhoradas	Boticas	0,65	0,00	1,96	0,00	0,41	0,00
Acessos a construir	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	Boticas	0,33	0,33	1,01	2,00	0,21	0,64
	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	Boticas	3,04	3,04	9,25	18,24	1,95	5,84
	Florestas de castanheiro	Boticas	0,04	0,04	0,12	0,24	0,03	0,08
	Florestas de outras folhosas	Boticas	0,05	0,05	0,15	0,30	0,03	0,10
	Florestas de outras resinosas	Boticas	0,75	0,75	2,29	4,52	0,48	1,45
		Montalegre	0,41	0,41	1,25	2,47	0,26	0,79

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo	Concelho	Área (ha)		Representatividade (%)			
					Subprojeto		Projeto	
			Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.
	Florestas de outros carvalhos	Boticas	0,60	0,60	1,83	3,61	0,39	1,16
	Florestas de pinheiro-bravo	Boticas	1,42	1,42	4,32	8,52	0,91	2,73
		Montalegre	0,07	0,07	0,21	0,41	0,04	0,13
	Matos	Boticas	6,16	6,05	18,76	36,31	3,95	11,63
		Montalegre	1,14	1,14	3,47	6,83	0,73	2,19
	Pastagens melhoradas	Boticas	0,11	0,11	0,34	0,66	0,07	0,21
		Montalegre	0,03	0,03	0,08	0,16	0,02	0,05
	Pomares	Boticas	0,05	0,04	0,14	0,24	0,03	0,08
Total			**32,85**	**16,67**	**100**	**100**	**21,03**	**32,03**

Tabela 5.15 – Representatividade por classe e grande classe de uso e ocupação do solo

Classe de uso e ocupação do solo	Concelho	Área (ha)		Representatividade (%)			
				Subprojeto		Projeto	
		Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	Boticas	3,41	3,04	10,38	18,24	2,18	5,84
	Montalegre	0,70	0,05	2,14	0,30	0,45	0,10
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	Boticas	0,39	0,33	1,19	2,00	0,25	0,64
Pomares	Montalegre	0,05	0,04	0,14	0,24	0,03	0,08
Áreas agrícolas	**Boticas**	**3,85**	**3,41**	**11,71**	**20,47**	**2,46**	**6,56**
	Montalegre	**0,70**	**0,05**	**2,14**	**0,30**	**0,45**	**0,10**
Florestas de castanheiro	Boticas	0,46	0,15	1,39	0,87	0,29	0,28
	Montalegre	0,21	0,06	0,63	0,37	0,13	0,12
Florestas de outras resinosas	Boticas	2,15	0,97	6,55	5,81	1,38	1,86
	Montalegre	0,82	0,54	2,51	3,22	0,53	1,03
Florestas de pinheiro-bravo	Boticas	5,07	2,07	15,45	12,40	3,25	3,97
	Montalegre	0,09	0,07	0,26	0,41	0,05	0,13
Florestas de outros carvalhos	Boticas	0,62	0,60	1,89	3,61	0,40	1,16
Florestas de outras folhosas	Boticas	0,05	0,05	0,15	0,30	0,03	0,10
Áreas florestais	**Boticas**	**8,35**	**3,83**	**25,43**	**22,99**	**5,35**	**7,36**
	Montalegre	**1,12**	**0,67**	**3,40**	**4,00**	**0,72**	**1,28**
Matos	Boticas	12,70	6,70	38,67	40,19	8,13	12,87
	Montalegre	3,22	1,44	9,79	8,66	2,06	2,77
Áreas de matos	**Boticas**	**12,70**	**6,70**	**38,67**	**40,19**	**8,13**	**12,87**
	Montalegre	**3,22**	**1,44**	**9,79**	**8,66**	**2,06**	**2,77**
Pastagens melhoradas	Boticas	0,81	0,11	2,48	0,66	0,52	0,21
	Montalegre	0,18	0,03	0,54	0,16	0,11	0,05
Áreas de pastagens	**Boticas**	**0,81**	**0,11**	**2,48**	**0,66**	**0,52**	**0,21**
	Montalegre	**0,18**	**0,03**	**0,54**	**0,16**	**0,11**	**0,05**

Classe de uso e ocupação do solo	Concelho	Área (ha)		Representatividade (%)			
				Subprojeto		Projeto	
		Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.	Ocup. Temp.	Ocup. Perm.
Vegetação esparsa	Boticas	1,92	0,43	5,83	2,58	1,23	0,83
Áreas descobertas ou com pouca vegetação	**Boticas**	**1,92**	**0,43**	**5,83**	**2,58**	**1,23**	**0,83**

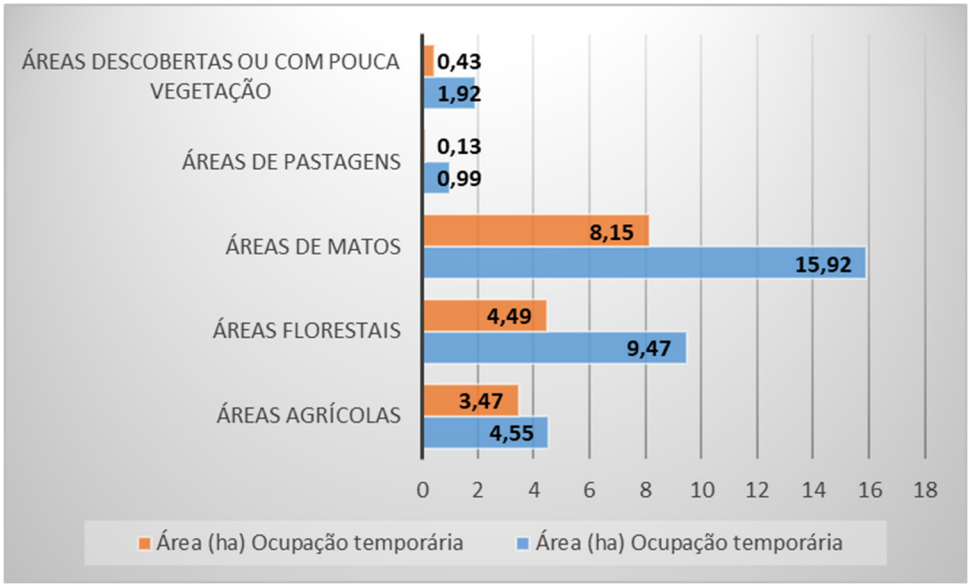


Figura 5.3 – Área ocupada (ha) por cada classe de uso e ocupação do solo

Assim, com base na tabela em cima, verifica-se que a classe / grande classe mais ocupada pelos aerogeradores são os matos, enquanto, para os acessos (novos) corresponde igualmente aos matos. Relativamente aos estaleiros, estes localizam-se integralmente em áreas de matos.

De uma forma geral, os impactes sobre as zonas de ocupação de atividades agrícolas e pastoreio de gado (correspondendo à classe de pastagens melhoradas) durante a fase de construção, destas infraestruturas, estão relacionados com a perturbação e/ou destruição das culturas existentes para a decapagem do terreno e execução das plataformas dos aerogeradores, acessos e vala de cabos.

As áreas florestais consubstanciam a segunda classe mais representativa do projeto eólico, sobretudo pela presença de resinosas (pinheiro-bravo e cedros), as florestas de folhosas são residuais.

As atividades do projeto com potencial impacte no solo e uso e ocupação do solo correspondem, assim, às seguintes:

- Montagem do(s) estaleiro(s) e infraestruturas de apoio à obra;
- Desmatação, limpeza e gradagem;
- Construção de acessos;

- Movimentações de terras, regularização do terreno/ modelação na área de implantação dos aerogeradores;
- Criação de valas para colocação da rede de cabos de média tensão;
- Compactação dos solos provocada pela circulação de veículos e maquinaria.

Descrevem-se, seguidamente, os potenciais impactes sobre o descritor do uso e ocupação do solo decorrentes das diversas atividades da fase de construção.

Relativamente aos estaleiros, refira-se que a área total de 1,80 ha, representados no **Desenho 2**, foram escolhidos de modo a assegurar, à partida, uma adequada compatibilização com as principais condicionantes conhecidas na área de estudo, e como referido anteriormente, totalmente localizados em áreas de matos, não existindo a afetação de qualquer exemplar de sobreiro ou azinheira.

Para além da instalação do estaleiro, é necessário proceder a desmatações, limpezas dos terrenos afeto à implantação do projeto, movimentações de terras, entre outras atividades, sendo que a maior parcela ocupada, conforme referido em cima, é referente a matos, seguindo-se as florestas de pinheiro-bravo, florestas de outras resinosas, vegetação esparsa, culturas temporárias de sequeiro e regadio, florestas de castanheiro e pastagens melhoradas.

Relativamente ao parque eólico, está previsto a ocupação temporária (fase de construção) de 1,16 ha por aerogerador, sendo que estas áreas, conforme o **Desenho 2**, irão afetar maioritariamente áreas classificadas de matos, seguindo-se as florestas de pinheiro-bravo, florestas de outras resinosas, vegetação esparsa.

Não está prevista a afetação de qualquer exemplar de sobreiro ou azinheira pela implantação do projeto eólico.

De registar ainda, que os locais de implantação dos aerogeradores irão afetar áreas agrícolas e pastoreio, reduzindo, assim, as áreas disponíveis para o efeito. No entanto, esta ocupação será superior na fase de construção (1,16 ha por AG) e reduzida substancialmente para a fase de exploração (0,43 ha por AG), tendo em conta, ainda, que os proprietários irão ser indemnizados para o efeito, não se prevê a ocorrência de um impacte com significado.

No que se refere aos acessos novos (a construir) ao parque eólico irão ocupar maioritariamente por matos (7,3 ha), seguindo-se as culturas temporárias de sequeiro e regadio (4,1 ha), florestas de pinheiro-bravo (5,16 ha), florestas de outras resinosas (2,97 ha), as restantes classes de uso e ocupação do solo ocupam cada uma áreas da ordem ou inferiores a 1 ha. O critério da definição dos acessos, teve em conta a não de afetação de exemplares de sobreiros e azinheiras (não identificados na área do projeto e nas suas imediações mais próximas). Os restantes impactes associados à construção dos acessos, são idênticos aos identificados para os locais de implantação dos aerogeradores. De registar, também, que os novos acessos poderão ter utilidade para os proprietários dos terrenos adjacentes para efeitos de limpeza da vegetação, expansão da agricultura, acessos a viaturas de combate a incêndios, entre outras. Face ao exposto, prevê-se um impacte com significância e magnitude de baixa a moderada (dependendo do número de árvores abatidas), negativo, certo, permanente e reversível dada a possibilidade de compensar.

Para a rede interna de MT, os impactes serão idênticos aos identificados na construção de novos acessos, mas a uma escala muito inferior uma vez que impactam uma largura inferior que os acessos a construir, mas envolvem a escavação do solo (0,80 m de largura por 0,90 m de profundidade). Não está prevista a afetação de sobreiros e azinheiras, nem a interceção de afloramentos rochosos pelas valas de cabos MT. Assim, não se prevê a ocorrência de impactes com expressão, prevê-se um impacte com significância e magnitude de baixa a moderada.

Não se identificam usos sensíveis próximos aos elementos do projeto eólico, que foi desenvolvido afastando-se ao máximo que tecnicamente viável de zonas edificadas e habitadas.

Na tabela seguinte identificam-se as distâncias mais curtas dos elementos do projeto eólico a habitações.

Tabela 5.16 – Distâncias mais próximas a habitações

Elemento de projeto	Distância a habitações mais próximas (m)	Aglomerado / Observações
Plataformas dos aerogeradores	430 (AR11)	Atilhó
	680 (AR16)	Lamaçã
	1200 (AR13)	Atilhó
	1524 (AR14)	Atilhó
	1206 (AR08)	Isolada (a norte de São Salvador de Viveiro)
	1700 (AR07)	Isolada (a norte de São Salvador de Viveiro)
	1008 (AR12)	Isolada (a norte de São Salvador de Viveiro)
	479 (AR15)	Vilarinho Seco
	420 (AR06)	Vilarinho Seco
	961 (AR05)	Vilarinho Seco
	1230 (AR04)	Vilarinho Seco
	1026 (AR02)	Alturas do Barroso
Rede interna MT	2	Atilhó
Estaleiros	578 (estaleiro I)	Alturas do Barroso
	880 (estaleiro II)	Vilarinho Seco
	1180 (estaleiro III)	Atilhó
Acessos a construir	23	Alturas do Barroso

Considera-se que, face à existência de algumas habitações, algumas próximas de elementos de projeto temporários, como é o caso da rede interna de MT e outras na envolvente próxima, nomeadamente de acessos a construir e a beneficiar (elementos de projeto definitivos), este impacte seja negativo e significativo.

No que se refere ao **Ambiente Social**, durante a fase de construção do parque eólico serão expectáveis impactes positivos locais ao nível da potencial geração de emprego na obra e decorrentes da presença de trabalhadores, introduzindo potencialmente alguma dinâmica económica nos serviços disponibilizados nas povoações mais próximas, sobretudo no ramo da restauração e alojamento.

Estes impactes, de natureza positiva, apesar de apresentarem um caráter temporário e uma incidência local, registam uma magnitude elevada, dado o número de trabalhadores previsto para a obra (100 nos meses pico) e a sua continuidade ao longo de 11 meses, sendo, pelo efeito, considerados como significativos.

As atividades de construção do projeto poderão causar algumas perturbações e/ou afetação temporárias da qualidade de vida das zonas habitadas ou habitações dispersas que se localizem nas proximidade da mesma, em particular, nas duas zonas de maior proximidade assinaladas na tabela anterior (na proximidade de uma vala e de um acesso novo), no que se refere a todas as atividades que sejam responsáveis pela libertação de poeiras, produção de ruído e circulação de maquinaria e veículos, introduzindo uma afetação temporária na qualidade de vida dos habitantes locais, durante a instalação e operação do estaleiro e durante as atividades e construção propriamente ditas, nomeadamente em matéria de poluição sonora e da degradação pontual da qualidade do ar.

Considera-se que, dado o carácter temporário e face à existência de poucas habitações na envolvente direta do projeto em estudo, este impacte seja negativo, de baixa magnitude e de pouco significativo a significativo (apenas nas 2 situações referenciadas), sendo minimizável com adoção das medidas de minimização preconizadas no EIA.

5.3.4.3.2 Fase de exploração

A presença do projeto, durante a fase de exploração do mesmo, será responsável por impactes relacionados com a ocupação permanente do solo nas zonas de implantação das respetivas estruturas e acessos, impactes que se iniciam durante a fase de construção e que assumem um caráter permanente na fase de exploração, mas que poderão ser reversíveis com a desativação do projeto.

Deste modo, durante a fase de exploração, não se regista a ocorrência de novos impactes diretos do projeto sobre o uso e ocupação do solo, relativamente ao que foi identificado na fase de construção. Pelo contrário, as áreas afetadas serão menores, dada a desativação e recuperação das áreas de ocupação temporária, como as áreas de estaleiro e as áreas de apoio á construção das valas de cabos e instalação dos aerogeradores. Deste modo, os impactes reduzem a sua magnitude e significância, em relação aos da fase de construção, no entanto, mantém-se o carácter negativo, efeito direto, certo, provável reversível e permanente durante o tempo de vida do parque eólico.

De referir ainda, o impacte positivo iniciado na fase de construção e prolongado durante a fase de exploração, associado à abertura de novos acessos que poderão ser utilizados para outros fins, pelos proprietários e combate a incêndios rurais.

No que se refere aos impactes sobre o **Ambiente Social** durante a fase de exploração da central, far-se-ão sentir os principais impactes positivos de caráter permanente do projeto, que resultam dos seguintes aspetos:

- **O aumento da capacidade de produção de eletricidade com base em recursos endógenos e renováveis**. O parque eólico permitirá uma produção de eletricidade com base em energias renováveis de 120,1 GWh/ano e 3603 GWh ao longo de toda a via útil (30 anos).
- A **redução das emissões de dióxido de carbono (CO_2)** em cerca de 3,06 kt CO2/ano através do contributo direto associado à produção própria de eletricidade que, por ser de origem eólico, é na prática isenta de emissões de CO_2, substituindo produção termoelétrica com base em combustíveis fósseis. A concretização do projeto a sua concretização dá, assim, resposta a um objetivo nacional previsto no Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica e no Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030), constituindo-se, assim, como um impacte positivo muito significativo.

5.3.4.3.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação do projeto, potenciam-se condições para a ocorrência de impactes positivos no uso do solo, já que se libertarão as zonas ocupadas pelo projeto para outros usos.

5.3.4.4 Linha de alta tensão

5.3.4.4.1 Fase de construção

De uma forma geral, a implantação de uma linha de alta tensão não implica a ocupação contínua do terreno onde é implantada, mas apenas uma ocupação pontual e reduzida, correspondente, unicamente, aos locais de implantação dos apoios. As áreas a ocupar para a instalação dos apoios diferem consoante se considera a fase de construção (em que a área utilizada abrange, além da área de implantação do apoio propriamente dita, toda uma zona envolvente afeta à construção) ou de exploração (em que é afetada permanentemente apenas a área de implantação do apoio).

Os impactes sobre as zonas de ocupação agrícola e atividades agrícolas durante a fase de construção estão relacionados com a perturbação e/ou destruição das culturas existentes nos locais onde seja necessário abrir acessos e nos locais de instalação dos apoios. Complementarmente, a afetação das características pedológicas do solo (através da sua movimentação, compactação ou contaminação), poderá ainda ser responsável por impactes negativos indiretos sobre a atividade agrícola ocorrente.

No que respeita às zonas de ocupação florestal há a considerar os impactes associados à destruição da vegetação na zona de implantação dos apoios e ao corte e/ou decote de vegetação ao longo do traçado da linha, para estabelecimento das respetivas faixas de proteção. No primeiro caso, ocorrerá uma afetação irreversível na zona de implantação dos apoios, com a destruição total da vegetação aí presente. No segundo caso apenas se procede ao corte ou decote do arvoredo, de forma a garantir as condições de segurança de exploração da linha, sendo adotadas soluções que não interfiram com espécies protegidas ou com árvores de fruto. O corte e decote do arvoredo é executado em simultâneo com, ou logo após a instalação dos apoios e dos cabos, de forma a permitir o funcionamento da linha.

Os impactes suscetíveis de ocorrerem durante a fase de construção sobre as zonas de ocupação urbana prendem-se com eventuais perturbações nas acessibilidades e emissão de poeiras e ruído, assim como

efeitos socioeconómicos, reais ou percebidos, na zona envolvente, a nível de qualidade de vida e atividades económicas.

No que concerne os impactes no Ambiente Social, verifica-se que as sub-regiões onde o projeto se insere são maioritariamente constituídas por espaços florestais, rurais e áreas urbanas, que correspondem, essencialmente, a tecido urbano descontínuo.

Considerando que em fase anterior ao EIA, um dos principais critérios aplicados na delimitação dos corredores preferenciais para implantação dos traçados consistiu em evitar o atravessamento das zonas urbanas e urbanizáveis identificadas nos PDM dos concelhos atravessados e em garantir o máximo afastamento de habitações ou outros usos sensíveis, foi possível, à partida, acautelar os principais impactes negativos do projeto na componente social.

Posteriormente, foram ainda identificados nos levantamentos de uso do solo, algumas habitações e outro tipo de edificações (de apoio às atividades agrícolas ou florestais e explorações pecuárias) dispersas no interior dos corredores estudados.

Desta forma, são expectáveis impactes nas populações e atividades em consequência da implantação da linha, cujo significado depende da distância conseguida ao longo do traçado aos espaços urbanos e edificados existentes.

Como anteriormente referido, a afetação do uso do solo decorrente da fase de construção de uma nova linha de transporte de energia apresenta-se limitada às áreas de implantação de apoios, zonas de estaleiro e acessos temporários à obra. Para a área de implantação dos apoios considera-se igualmente a zona de movimentação de maquinaria afeta ao processo construtivo (grua usada para a elevação de cada apoio), o que totaliza cerca de 200 m^2, área essa que é igualmente usada para a construção dos maciços de fundação (com recurso a betonagem local), desmatação e colocação de cabos.

Nesta fase ocorrem, assim, alterações no uso do solo e perdas temporárias de solos, resultantes das escavações e da perda temporária do terreno, o que, dependendo da qualidade agro-pedológica dos solos e da respetiva área afetada se pode constituir como um impacte negativo, apesar de pouco significativo. De referir que a ocupação das áreas de obra é antecedida de uma negociação com os respetivos proprietários, os quais são ressarcidos de qualquer dano ou prejuízo causado.

Não se conhecem ainda as localizações dos apoios, acessos e área a afetar para a implantação de estaleiros/ parque de materiais, considerando-se, contudo, que a adoção das medidas preconizadas no **Capítulo 7** sobre esta matéria permitirá salvaguardar as áreas mais sensíveis existentes.

Considerando-se a relevância de explicitar as condições específicas de atravessamento de tipos e ocupações de solo ao longo do traçado da linha em avaliação, identificam-se em seguida as situações suscetíveis de gerar impactes sobre este descritor.

Na tabela seguinte apresentam-se as tipologias de uso do solo ocorrentes em cada troço, indicando-se ainda os aspetos mais relevantes da sua envolvente, nomeadamente, a distância a habitações ou outros usos sensíveis.

Tabela 5.17 – Ocupação do solo nos troços da LAT e aspetos sensíveis da envolvente

Troço	Município	Área total	Área agrícola	Área florestal	Área de matos	Área de pastagens	Áreas artificializadas	Espaços descobertos ou com pouca vegetação	Massas de água superficiais	Elementos sensíveis na envolvente
		ha								
1	Boticas	22,21	1,80	0,00	14,80	5,61	0,00	0,00	0,00	-
2	Boticas	9,71	3,28	0,73	5,69	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3A	Boticas	40,60	1,89	5,38	31,50	1,81	0,00	0,02	0,00	-
	Montalegre	17,76	0,00	1,02	16,41	0,33	0,00	0,00	0,00	
3B	Boticas	45,08	15,59	2,23	25,55	1,70	0,00	0,00	0,00	-
	Montalegre	12,81	0,00	1,03	9,55	2,23	0,00	0,00	0,00	
4	25,74	5,74	5,33	14,68	0,00	0,00	0,00	0,00	25,74	-
5A	84,64	12,12	17,13	48,45	6,58	0,37	0,00	0,00	84,64	Equipamentos turísticos a 216 m e 395 m
5B	70,72	3,37	16,42	45,12	5,46	0,35	0,00	0,00	70,72	-
6	233,16	21,21	69,03	134,90	6,35	0,79	0,00	0,87	233,16	Equipamentos turísticos a 275 m, a 330 m e a347 m
	12,97	0,00	7,50	5,11	0,00	0,00	0,00	0,35	12,97	
7	36,80	18,76	0,00	17,34	0,00	0,69	0,00	0,00	36,80	-
8A	Boticas	19,70	1,63	0,00	18,07	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Montalegre	41,10	19,98	5,86	13,53	1,48	0,25	0,00	0,00	
8B	Boticas	18,31	4,97	0,00	11,22	2,12	0,00	0,00	0,00	Equipamentos turísticos a 60 m e 200 m
	Montalegre	39,54	5,04	0,48	15,59	18,42	0,01	0,00	0,00	
9	Boticas	56,21	9,27	0,69	34,87	11,35	0,04	0,00	0,00	-
	Montalegre	167,00	5,47	73,67	77,81	1,98	0,72	0,00	7,35	
	V. Minho	0,17	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,14	
10A	Montalegre	8,29	0,00	6,67	1,25	0,09	0,00	0,00	0,29	Equipamento turístico a 75 m
	V. Minho	46,25	1,56	19,07	25,25	0,00	0,00	0,00	0,37	
10B	Montalegre	7,81	0,00	4,82	2,70	0,00	0,00	0,00	0,29	Equipamento turístico a 500 m
	V. Minho	61,28	0,02	23,53	35,50	0,00	1,74	0,00	0,49	
11	V. Minho	11,89	0,00	3,43	5,96	0,00	2,51	0,00	0,00	-
Total (ha)		**1089,76**	**131,71**	**264,02**	**610,88**	**65,52**	**7,47**	**0,02**	**10,16**	**-**
Total (%)		**100,00**	**12,09**	**24,23**	**56,06**	**6,01**	**0,69**	**0,00**	**0,93**	

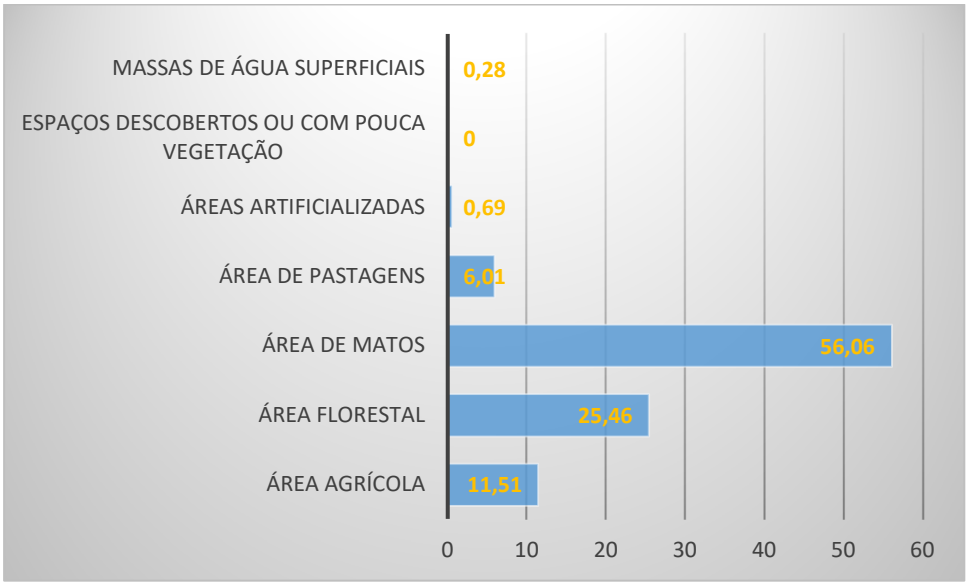


Figura 5.4 – Área total ocupada (%) pelas grandes classes de uso e ocupação do solo nos troços em estudo

De acordo com a tabela e gráfico anteriores, é possível definir os impactes suscetíveis de ocorrer sobre a ocupação do solo durante a fase de construção:

- Os potenciais impactes das linhas em estudo sobre a ocupação agrícola ou agro-florestal (incluindo pastagens) durante a fase de construção estão relacionados, como anteriormente descrito, com a potencial afetação de culturas e/ou áreas com exploração agrícola e das propriedades pedológicas do solo. Da análise efetuada constata-se que, de uma forma geral, a ocupação agrícola é pouco expressiva nos troços em avaliação, correspondendo unicamente a 125,42 ha (11,51% da área dos troços).

  Assim sendo, os potenciais impactes sobre estas zonas poderão ser considerados como negativos, diretos, de reduzida magnitude e sem significado, propondo-se, no Capítulo 7, um conjunto de medidas de minimização para o efeito.

- Em matéria de ocupação florestal, os principais impactes do projeto durante a fase de construção estão relacionados, como anteriormente descrito, com a necessidade de proceder ao abate de espécies florestais e/ou decote de vegetação para a implantação dos apoios e caminhos de acesso, quando estes se situem em zonas florestadas, assim como para o estabelecimento da faixa de proteção da linha, de acordo com o disposto no RSLEAT em matéria de distâncias de segurança das linhas a obstáculos. Da análise da tabela anterior, verifica-se que nos troços predominam as florestas de outras folhosas, seguindo-se as florestas de outros carvalhos e depois as florestas de pinheiro-bravo. As florestas de outras resinosas, as florestas de castanheiro, as florestas de eucalipto, as florestas mistas e as florestas de sobreiro são quase inexpressivas. A ocupação florestal é muito relevante na ocupação dos troços, sendo a grande classe mais representativa, visto representar 25,46% (277,42 ha) da área dos troços analisados, sendo maioritariamente ocupado por florestas de outras folhosas, florestas de outros carvalhos e florestas de pinheiro-bravo.

Atendendo à sua extensão, os impactes sobre estas zonas são considerados como potencialmente negativos, certos, diretos, de média magnitude e significado, não sendo passíveis de minimização, dada a necessidade de criação e manutenção da faixa de proteção à linha, incompatível com a presença de floresta de crescimento rápido.

No que se refere às zonas de floresta de sobreiro, as mesmas não serão afetadas pela faixa de proteção da linha, uma vez que estas espécies são totalmente compatíveis com os requisitos de segurança do RSLEAT. A sua potencial afetação ocorrerá apenas na área de implantação de alguns apoios, cuja preservação se recomenda, nas medidas de minimização definidas no **Capítulo 7**.

Desta forma, considera-se a ocorrência de impactes negativos, prováveis, localizados, de baixa magnitude e significância, e minimizáveis se adotadas as medidas de minimização preconizadas no presente EIA.

- Verifica-se igualmente a possibilidade de colocação de apoios em zonas de matos, visto ser a grande classe dominante nos troços em análise, o que corresponde a cerca de 610,87 ha (56,06 %) da área total dos troços avaliados. A colocação de apoios implicará a remoção dos matos na zona de trabalho de cada apoio, a qual, contudo, poderá ser parcialmente recuperada, após a conclusão da fase de construção, mediante a regeneração natural das espécies presentes na envolvente aos apoios, uma vez que este tipo de ocupação é compatível com a presença da linha. A este respeito, prevê-se a ocorrência de impactes negativos, certos, diretos, de média magnitude e significado, podendo ser parcialmente reversíveis, pelos motivos acima descritos.
- A afetação de áreas artificializadas ocorre muito pontualmente nos troços em avaliação, pelo que pela sua natureza, não necessitarão ser impactado pelo projeto, a saber:
    - Troço 5A: rede viária e espaços associados (EN103)
    - Troço 5B: pedreiras e rede viária e espaços associados (EN103)
    - Troço 9: rede viária e espaços associados (EN103)
    - Troço 10B: rede viária e espaços associados (EN103)
    - Troço 11: infraestruturas de transformação de tensão (subestação de Frades)
- Os potenciais impactes dos troços em análise sobre as áreas edificadas terão previsivelmente alguma expressão, face à atual presença humana registada no interior dos troços em análise, mas sobretudo junto ao limite exterior dos troços.

  A ocupação humana no interior dos troços das linhas é diminuta, verificando-se a presença do seguinte tecido edificado:
    - Troço 6: tecido edificado contínuo predominantemente horizontal (periferia de Viveiro), tecido edificado descontínuo (periferia de Santa Marinha) e tecido edificado descontínuo esparso (periferia de Santa Marinha);
    - Troço 7: tecido edificado contínuo predominantemente horizontal (periferia de Alturas do Barroso);

- Troço 8A: tecido edificado contínuo predominantemente horizontal (periferia de Telhado)
- Troço 9: tecido edificado contínuo predominantemente horizontal (periferia de Coimbró)

Pelo efeito, importa salientar que os troços definidos para a LAT deverão assegurar a não sobrepassagem de qualquer habitação ou infraestrutura sensível, nos termos da alínea c) do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 11/2018, de 15 de fevereiro, sendo sempre garantidos os afastamentos previstos no n.º 1 do artigo 7.º.

As áreas humanizadas equivalem, principalmente, à subestação de Frades, rede viária, uma pedreira e tecido edificado ao longo dos troços. Considera-se assim que os impactes sobre as áreas humanizadas são negativos, pouco prováveis, localizados, de baixa magnitude e pouco significativos.

A este respeito, refira-se a presença de habitações que, atualmente, já se encontram localizadas na proximidade de linhas existentes, nomeadamente, junto aos troços, verificando-se que as mesmas se encontram separadas dos troços em avaliação pelas referidas infraestruturas elétricas existentes.

No que se refere ao **Ambiente Social**, durante a fase de construção da linha em estudo, serão expectáveis impactes positivos locais ao nível da potencial geração de emprego na obra e decorrentes da presença de trabalhadores, introduzindo potencialmente alguma dinâmica económica nos serviços disponibilizados nas povoações mais próximas, sobretudo no ramo da restauração e alojamento. Estes impactes, embora positivos, apresentam um caráter temporário e uma incidência muito local e, consequentemente, serão considerados como de magnitude reduzida e não significativos.

As atividades de construção poderão causar algumas perturbações e/ou afetação temporárias da qualidade de vida das zonas habitadas ou habitações dispersas que se localizem nas proximidades da linha, no que se refere à abertura de acessos temporários e à circulação de maquinaria e veículos, introduzindo uma afetação temporária na qualidade de vida dos habitantes locais, durante a instalação e operação de estaleiros/ parque de materiais e durante as atividades e construção propriamente ditas, nomeadamente em matéria de poluição sonora e da degradação pontual da qualidade do ar.

Considera-se que, face à reduzida presença de habitações no interior dos troços em estudo e o projeto se puder vir a afastar dessas habitações, este impacte seja negativo, temporário e pouco significativo.

No **Capítulo 7** apresentam-se medidas relativamente à localização de estaleiros/ parque de materiais e acessos e à exploração das frentes de obra para mitigar as potenciais interferências negativas.

Por sua vez, a abertura de caminhos para aceder aos apoios poderá obrigar à necessidade de atravessamento e/ou ocupação de propriedades privadas e campos cultivados. Esta situação pode ser percebida de forma negativa pelos proprietários. Contudo, este impacte será previsivelmente de baixa magnitude e não significativo, tendo em conta a existência de alguns caminhos rurais que deverão ser aproveitados e o facto de estas atividades serem acompanhadas de uma negociação prévia com os proprietários.

A implantação de apoios em propriedades privadas (terrenos agrícolas ou zonas florestais) poderá ser vista como um prejuízo semelhante ao referido anteriormente. Com efeito, a ocupação de terrenos cultivados para implantação dos apoios poderá provocar afetações temporárias das atividades agrícolas, e a ocupação de terrenos florestados para implantação de apoios e/ou constituição da faixa de proteção da linha terá como consequência a remoção e/ou decote de árvores. Estas atividades implicarão uma perda de rendimentos correspondente, relativamente ao qual os proprietários são indemnizados. Considera-se este impacte como negativo, direto, localizado, temporário e parcialmente reversível, de magnitude média e com significado apenas local e minimizáveis, no contexto dos processos de negociação e indemnização de proprietários previstos por lei para o estabelecimento de linhas de transporte de energia.

5.3.4.4.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração da linha de alta tensão, os impactes no **uso do solo** estarão relacionados com:

- Ocupação irreversível do solo na zona de implantação dos apoios, impacte que se origina durante a fase de construção e que assume um caráter permanente na fase de exploração, na zona exclusiva de implantação da estrutura de cada apoio.
- Restrições a usos do solo futuros, referindo-se que a presença de qualquer linha de alta tensão impõe uma servidão administrativa que condiciona o uso do solo no interior de uma faixa de 25 m centrada no eixo da linha, de modo a garantir as distâncias mínimas de segurança do RSLEAT.

Como seria de esperar, na fase de exploração o impacte sobre o uso do solo é significativamente inferior ao registado na fase de construção. Uma linha de alta tensão regista uma ocupação temporária de 200 m2 em torno de cada apoio em fase de construção, mas, em média, apenas 34 m2 de ocupação permanente por cada apoio.

Finalmente, importa referir que o funcionamento das linhas acarreta o condicionamento do uso do solo na sua envolvente direta. De facto, o RSLEAT define o estabelecimento de uma servidão administrativa constituída por uma faixa de 25 m centrada no eixo de cada linha, com o objetivo de garantir distâncias mínimas de segurança às mesmas. Esta servidão restringe os possíveis usos do solo nas referidas faixas a atividades que não possam comprometer as distâncias de segurança exigíveis pelo RSLEAT.

Assim, atendendo ao facto de se verificarem usos diversos no interior da faixa de proteção da linha, é expectável que ocorram impactes negativos, localizados, irreversíveis, permanentes, e com médio significado, considerando que a ocupação mais representativa não são as áreas florestais, mas as áreas de matos, sendo as áreas de povoamentos florestais de crescimento rápido, incompatíveis com a faixa de servidão. Nos restantes espaços (floresta de outros carvalhos, áreas agrícolas e matos), o impacte é de reduzido significado (na medida em que estas áreas são compatíveis com a manutenção da servidão.

No que se refere aos impactes sobre o **Ambiente Social** durante a fase de exploração da linha de alta tensão, far-se-ão sentir os principais impactes positivos de caráter permanente do projeto, que

resultam da viabilização do escoamento da produção adicional de energia de origem fotovoltaica produzida no projeto solar flutuante híbrido do Alto Rabagão. Os impactes da exploração da linha são assim positivos, na medida em que a sua concretização se traduz na viabilização deste projeto, concessionado pelo Estado Português e muito significativo, atendendo a que dá resposta a um objetivo nacional previsto no Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica.

Um dos principais impactes percebidos pela população relativamente à presença de linhas elétricas prende-se com a proximidade a edificações. No entanto, a seleção dos corredores/troços alternativos evitou o edificado de uso sensível e permitiu o maior afastamento dos traçados em relação a habitações.

Para além dos aspetos atrás referidos, a presença e funcionamento de linhas de alta tensão poderá ser responsável pelos seguintes impactes sobre as populações e atividades económicas:

- Impactes visuais sobre zonas residenciais;
- Impossibilidade de utilizar as parcelas de terreno afetas aos apoios, de acordo com as suas ocupações prévias;
- Inibição de povoamentos florestais com espécies de crescimento rápido sob as linhas;
- Restrições à construção sob as linhas.

A implantação de apoios novos dá sempre lugar, nos termos da lei, ao pagamento de uma indemnização ao proprietário, cobrindo os prejuízos que a afetação da parcela de terreno referente ao apoio e a correspondente servidão causam. Deve notar-se que esta servidão mantém nos proprietários a posse da terra. Com a desmontagem das linhas, a servidão deixa de existir.

O facto de, na faixa sobrepassada pela linha, ficarem impedidos os povoamentos florestais com espécies de crescimento rápido, poderá traduzir-se numa perda de valor económico dos terrenos afetados, com consequentes prejuízos para os donos das propriedades. Contudo, em termos económicos, essas situações são devidamente salvaguardadas através das indemnizações correspondentes. Atendendo à ocupação florestal na região de implantação do projeto, considera-se que este impacte pode assumir uma natureza significativa.

Refira-se ainda que a abertura e/ou melhoria de acessos aos locais de implantação dos apoios poderão ter reflexos positivos sobre a acessibilidade dos terrenos situados nas imediações podendo vir a constituir, assim, um impacte positivo indireto, caso os proprietários optem pela sua manutenção.

Sob as linhas de alta tensão, a construção de edifícios fica condicionada pelo disposto no RSLEAT, Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro.

Considera-se que as degradações ambientais identificadas, passíveis de ocorrerem durante a fase de exploração da linha, não serão suscetíveis de gerarem situações significativas de incómodo para as populações que residem nas proximidades da mesma. Com efeito, tal como referido no subcapítulo 5.4.12, a emissão de ozono pelo funcionamento da linha pode ser considerada como desprezível e não se prevê que a emissão de ruído seja de molde a constituir um impacte negativo no ambiente sonoro nas imediações da linha.

Estes impactes podem, assim, ser classificados como negativos, localizados, permanentes, certos, de média magnitude e pouco significativos.

Para além dos já referidos, outros efeitos poderão ocorrer, da ordem dos considerados "intangíveis". Entre estes incluem-se os efeitos percebidos como negativos pelas pessoas residentes na área, tais como o receio de efeitos sobre a saúde e a perda de qualidade estética da paisagem envolvente. Tais efeitos são muito dificilmente quantificáveis não devendo, no entanto, deixar de ser tomados em consideração como "reais" para quem os perceciona.

5.3.4.4.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação, potenciam-se condições para a ocorrência de impactes positivos no **uso do solo**, já que se libertarão as zonas ocupadas pelos apoios para outros usos e ainda, nos fatores **socioeconómicos**, associados à libertação dos terrenos ocupados pelos apoios e pela faixa de proteção das linhas, permitindo aos proprietários o uso dessas parcelas de terreno sem restrições.

5.3.4.5 Tabela resumo

Na tabela seguinte apresenta-se a síntese das ocupações previstas pela globalidade do projeto, considerando todas as suas componentes.

Figura 5.5 – Síntese das ocupações temporária e permanente do projeto

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo	Área (ha)	
		Ocupação temporária	Ocupação permanente
Área do projeto		156,19	52,06
Solar Flutuante		**121,96**	**34,02**
Componente aquática e mista (aquática + terrestre)			
Ilhas flutuantes	Albufeiras de barragens	32,08	32,08
PT	Albufeiras de barragens	0,07	0,07
Rampas	Albufeiras de barragens	0,42	0,19
Estaleiros	Albufeiras de barragens	55,02	0,00
	Matos	13,03	0,00
	Pastagens melhoradas	0,01	0,00
Rede interna MT	Albufeiras de barragens	0,61	0,61
Subtotal		**101,17**	**32,88**
Componente terrestre			
Estaleiro	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,006	0,00
	Albufeiras de barragens	0,0005	0,00
	Infraestruturas de produção de energia renovável	0,66	0,00
	Matos	17,32	0,00
	Pastagens melhoradas	0,72	0,00
Rede interna MT (subterrânea)	Albufeiras de barragens	0,00	0,00
	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,00	0,00

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo	Área (ha)	
		Ocupação temporária	Ocupação permanente
	Florestas de outros carvalhos	0,01	0,00
	Matos	0,04	0,00
Edifício O&M	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,02	0,02
Postos de Seccionamento	Matos	0,01	0,01
Acessos a construir (PV)	Pastagens melhoradas	0,01	0,01
	Matos	0,48	0,14
	Florestas de outros carvalhos	0,01	0,00
Apoios da Linha MT	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,05	0,01
	Florestas de outras resinosas	0,01	0,00
	Matos	0,3	0,08
Acessos a construir da Linha MT	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,05	0,00
	Matos	0,22	0,00
Subestação	Matos	0,003	0,003
	Pastagens melhoradas	0,41	0,41
Acessos a construir da Subestação	Matos	0,01	0,02
	Pastagens melhoradas	0,01	0,01
Edifício O&M	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,03	0,03
	Matos	0,3	0,3
Acesso O&M	Matos	0,1	0,1
Subtotal		**20,79**	**1,14**
BESS		**1,37**	
Plataforma do BESS	Matos	0,18	
	Pastagens melhoradas	0,98	
Acesso a construir do BESS	Matos	0,03	
	Pastagens melhoradas	0,18	
Parque Eólico		**32,85**	**16,67**
Plataformas dos aerogeradores	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,91	0,05
	Florestas de castanheiro	0,62	0,16
	Florestas de outras resinosas	1,74	0,34
	Florestas de pinheiro-bravo	3,57	0,65
	Matos	6,33	0,95
	Pastagens melhoradas	0,18	0
	Vegetação esparsa	1,9	0,43
Rede interna MT	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,06	0,00
	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,16	0,00
	Florestas de castanheiro	0,01	0,00

Elemento de projeto	Classe de uso e ocupação do solo	Área (ha)	
		Ocupação temporária	Ocupação permanente
	Florestas de outras resinosas	0,07	0,00
	Florestas de outros carvalhos	0,02	0,00
	Florestas de pinheiro-bravo	0,1	0,00
	Matos	1,13	0,00
	Pastagens melhoradas	0,03	0,00
	Vegetação esparsa	0,02	0,00
Estaleiros	Matos	1,16	0,00
	Pastagens melhoradas	0,64	0,00
Acessos a construir	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,33	0,33
	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	3,04	3,04
	Florestas de castanheiro	0,04	0,04
	Florestas de outras folhosas	0,05	0,05
	Florestas de outras resinosas	1,16	1,16
	Florestas de outros carvalhos	0,6	0,6
	Florestas de pinheiro-bravo	1,49	1,49
	Matos	7,3	7,2
	Pastagens melhoradas	0,14	0,13
	Pomares	0,05	0,05

5.3.5 Saúde humana

5.3.5.1 Solar flutuante

5.3.5.1.1 Fase de construção

No que concerne aos impactes na Saúde Humana, verifica-se que a região onde se insere o projeto é sobretudo composta por espaços florestais, pontualmente intercetados por pequenos espaços agrícolas, sendo distante da maioria das grandes áreas urbanas, mas aproximando-se de diversas povoações na sua envolvente.

Considerando o afastamento a povoações, à partida, foi possível acautelar os principais impactes negativos do projeto na Saúde Humana.

Foram ainda identificados nos levantamentos de uso do solo, diversas habitações e outro tipo de edificações (de apoio às atividades agrícolas ou florestais e explorações pecuárias) na envolvente do projeto, situando-se a mais próxima a cerca de 90 m do estaleiro 3B.

De referir que este edificado indicia ser uma habitação de ocupação ocasional. Outra edificação encontra-se a cerca de 15 m do estaleiro 3B, indiciando ser no passado uma habitação, mas posteriormente reconvertida num armazém / apoio agrícola sendo rodeado por algumas edificações em ruínas.

As atividades de construção da central poderão causar algumas perturbações e/ou afetação temporárias da qualidade de vida das zonas habitadas ou habitações dispersas que se localizem nas proximidades do projeto, no que se refere às atividades construtivas e à circulação de maquinaria e veículos, introduzindo uma afetação temporária na qualidade de vida dos habitantes locais, nomeadamente em matéria de poluição sonora e da degradação pontual da qualidade do ar.

Considera-se que, face ao distanciamento das habitações localizadas na envolvente à central, em que a habitação mais próxima (com ocupação humana permanente) se situa a mais de 150m dos elementos do projeto, este impacte negativo seja pouco significativo.

Efetivamente, e tal como descrito no descritor ambiente sonoro, no capítulo 5.3.9.2, no **Desenho 21** apresenta-se a implantação dos recetores sensíveis identificados no interior da área de estudo. Da análise do referido desenho, verifica-se uma muito reduzida presença de recetores sensíveis na envolvente do projeto, sendo possível implantar os elementos do mesmo a cerca de 90m do recetor mais próximo e a mais de 200m dos restantes.

Relativamente ao ruído gerado pelas obras, estima-se que os níveis sonoros se poderão situar entre 80 dB(A) a 100 dB(A), prevendo-se que as operações mais ruidosas na construção da central sejam as relativas à realização de operações de escavação e montagem de equipamentos, apresentando-se na tabela seguinte uma estimativa dos níveis sonoros emitidos pelos equipamentos de construção civil tipicamente utilizados, incluindo o corte de vegetação (limpeza do terreno), abertura e enchimento de caboucos, montagem de estruturas e construções, desenrolamento de cabos elétricos e montagem de acessórios. O corte da vegetação é feito com recurso a motosserras, motoroçadoras e tratores agrícolas adaptados ao setor florestal, cujo valor de ruído referência também se encontra na tabela abaixo.

Tabela 5.18 – Estimativa dos níveis sonoros de referência emitidos por equipamentos de construção civil

Equipamento	Nível sonoro de referência (dBA)	
	Média	Min-Máx
Retroescavadora	86,5	79 - 89
Misturadora de betão	< 85	-
Autobomba de betão	< 85	-
Grua	100	97-102
Compressor	< 85	-
Bate estacas (martelo diesel e martelo de impacto)	98	82 - 105
Martelo pneumático	106	94 - 111
Serra elétrica	88,5	78 - 95
Vibrador	94,5	87 - 98
Motoserra	108	112
Motoroçadora	-	115

Equipamento	Nível sonoro de referência (dBA)	
	Média	Min-Máx
Trator agrícola	80	-

Verifica-se, assim, que os níveis sonoros dos equipamentos a utilizar em fase de obra são bastante superiores aos do ambiente sonoro característico da área de implantação do projeto, que, segundo as medições realizadas no período de referência diurno, se situam entre os 38 dBA e os 49 dBA. Todavia, as atividades ruidosas relacionadas com as operações de construção em referência caracterizam-se pela sua limitação no tempo, pelo que os impactes são sempre temporários.

Observe-se, contudo, que, para uma distância superior a cerca de 80 a 100 m, não se prevê que ocorra propagação sonora, atendendo à aproximação, feita em campo livre, do decaimento de 6 dB com o dobro da distância, para fontes sonoras que irradiam ondas esféricas, tipicamente o que acontece com as emissões sonoras geradas pelo equipamento utilizado em obras de construção civil.

Pelo efeito, não haverá qualquer impacte na saúde humana associada à propagação de ruído na fase de obra.

Já no que se refere a aspetos ligados à qualidade do ar, descritos no capítulo 5.13.3.2, durante a fase de construção da Central Fotovoltaica flutuante do Alto Rabagão ocorrerão impactes negativos na qualidade do ar, devido ao processo construtivo e movimentação de máquinas, ao recurso a embarcações para instalação das plataformas flutuantes e ao aumento do tráfego automóvel de veículos necessário ao transporte de materiais.

Os impactes serão sentidos nas zonas envolventes ao estaleiro e frentes de obra e nas zonas envolventes aos percursos para transporte dos materiais necessários à obra e das terras eventualmente sobrantes a destino final. O processo de modelação do terreno será mínimo e cingir-se-á apenas aos elementos construídos do projeto.

A fase de decapagem dos solos e movimentações de terras, que ocorreram, pontualmente, nas zonas a ocupar pelos elementos do projeto, dará origem à emissão de partículas que, pela sua granulometria grosseira, se depositarão no solo, a curtas distâncias do local, não se prevendo deste modo a ocorrência de impactes com significado relevante. Refira-se que em projetos desta natureza, existe um cuidado acrescido durante a fase de construção, no sentido de evitar a emissão de partículas, para que estas não se depositem na superfície dos painéis fotovoltaicos.

O aumento temporário de tráfego de embarcações e veículos, no local de implantação do projeto, durante esta fase, contribuirá também para um aumento das emissões de poluentes, típicos deste tipo de fontes (NOx e CO principalmente), para a atmosfera. A fase de construção terá uma duração aproximada de 11 meses, sendo que ao longo da empreitada a circulação de veículos apresentará oscilações, prevendo-se, no entanto, que os primeiros meses de obra, face ao transporte dos materiais para os estaleiros, coincidam com maior volume de tráfego associado à empreitada.

De salientar que a área de estudo se insere num contexto de espaço rural, onde os aglomerados urbanos mais próximos são relativamente pequenos e concentrados no espaço.

Face às características da envolvente, tipicamente rural, os impactes negativos associados a esta fase são considerados pouco significativos, localizados, de magnitude reduzida. É importante assinalar que estes impactes, para além das suas reduzidas significância e magnitude, são temporários, ocorrendo apenas em alguns períodos da fase de construção.

Pelo efeito, também não se antecipam quaisquer impactes na saúde humana associados a fenómenos de degradação da qualidade do ar durante as obras de construção.

No que diz respeito à interferência com a qualidade da água e o seu potencial de afetação indireta da saúde humana, refira-se que a eventualidade de contaminação das águas superficiais por inadequada gestão dos resíduos sólidos e líquidos resultantes da presença dos estaleiros e das atividades de construção das diferentes infraestruturas previstas no projeto, através de situações envolvendo práticas incorretas ou instalações insuficientemente dimensionadas para a drenagem e tratamento das águas residuais de tipo urbano, bem como situações de carácter acidental associadas a deficiências na contenção ou no armazenamento de combustíveis, lubrificantes, betuminosos ou outros produtos a utilizar, podem envolver deterioração da qualidade física, química ou microbiológica das águas superficiais, consoante a origem do problema, e conduzirão a impactes indiretos desfavoráveis nas condições de vida dos ecossistemas aquáticos. Será um impacte negativo, de magnitude previsivelmente reduzida e de importância pouco significativa, com âmbito local, de ocorrência improvável, de duração temporária, reversível, imediato, direto e minimizável.

Face ao exposto e pelo facto do projeto não interferir com qualquer linha de água superficial ou captação de água, nem implicar escavações que sejam de molde a interferir com recursos hídricos subterrâneos, também não se antecipam impactes indiretos na saúde humana por esta via.

Por fim, a respeito da exposição a campos eletromagnéticos, refira-se que o Conselho Europeu emitiu, em 99/07/05, uma recomendação sobre os limites de exposição do público em geral aos campos eletromagnéticos, na gama de frequências de 0 Hz – 300 GHz (Doc. Refª 1999-1100-0001/8550/99 "Council Recommendation on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz"), e posteriormente o Governo Português, com a promulgação da Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, e com Decreto-Lei n.º 11/2003, transpôs para a legislação portuguesa os limites de exposição para o território nacional. No quadro II da referida portaria apresentam-se os níveis de referência, de acordo com a tabela abaixo, para a exposição do público em geral e que são os seguintes:

Tabela 5.19 – 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

No âmbito do projeto em avaliação, não se prevê a geração de campos elétricos ou magnéticos valores superiores aos referidos atrás, pelo que não se considera existir qualquer risco a este respeito.

Do ponto de vista da presença de trabalhadores em obra, que, em pico, não ultrapassarão os 100, segundo estimativas do Promotor, não se considera que a sua presença coloque em risco os centros

de saúde e outros equipamentos de saúde existentes na envolvente ou região. Acresce que é habitual, nestas obras, a existência de um posto médico para primeiros-socorros, não se prevendo que situações mais graves, cuja ocorrência não se prevê, possam interferir com o normal funcionamento dos equipamentos de saúde mencionados.

Sobre a presença dos estaleiros de obra, avalia-se igualmente os riscos ligados à transmissão por bactérias do género legionella, conforme solicitado em outros estudos recentes.

Segundo informação prestada pela IGAS – Inspeção Geral das Atividades em Saúde, a doença dos legionários é uma pneumonia atípica causada por bactérias do género legionella, sendo a legionella pneumophila reconhecida como a mais patogénica e com graves consequências para a saúde pública. O agente da infeção pode encontrar-se em ambientes aquáticos naturais e também em sistemas artificiais, como redes de abastecimento e distribuição de água, redes prediais de água quente e água fria, ar condicionado e sistemas de arrefecimento (vg. torres de refrigeração, condensadores evaporativos e humidificadores) existentes em edifícios, nomeadamente em termas e hospitais.

O Despacho n.º 1547/2022 de 08 de fevereiro de 20221 determina os procedimentos técnicos para a realização do Programa de Monitorização e Tratamento da Qualidade da Água, no âmbito da Lei n.º 52/2018. Este despacho estabelece critérios específicos para a monitorização da presença da bactéria Legionella na água, com base numa prévia avaliação do risco.

Já a Lei n.º 52/2018, de 20 de agosto, que estabelece o regime de prevenção e controlo da doença dos legionários e procede à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, refere, no seu artigo 2.º, qual o âmbito de aplicação do diploma:

> "1 - A presente lei aplica-se, para efeitos do disposto no artigo seguinte, em todos os setores de atividade:
>
> a) Aos seguintes equipamentos de transferência de calor associados a sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado ou a unidades de tratamento do ar, desde que possam gerar aerossóis de água:
>
> i) Torres de arrefecimento;
>
> ii) Condensadores evaporativos;
>
> iii) Sistemas de arrefecimento de água de processo industrial;
>
> iv) Sistemas de arrefecimento de cogeração;
>
> v) Humidificadores.
>
> b) A sistemas inseridos em espaços de acesso e utilização pública que utilizem água para fins terapêuticos ou recreativos e que possam gerar aerossóis de água;
>
> c) A redes prediais de água, designadamente água quente sanitária;
>
> d) A sistemas de rega ou de arrefecimento por aspersão, fontes ornamentais ou outros geradores de aerossóis de água com temperatura entre 20ºC e 45ºC.

2 - Para efeitos da presente lei, são considerados aerossóis de água as suspensões no meio gasoso de partículas sólidas ou líquidas, com dimensão inferior a 10 (mi)m, com origem em microgotículas de água.

3 - Excluem-se do âmbito de aplicação da presente lei as redes e os sistemas previstos nas alíneas c) e d) do n.º 1 que estejam:

a) Localizados em edifícios afetos exclusiva ou predominantemente ao uso habitacional, considerando-se como tal os edifícios em que pelo menos 50 % da área total se encontra afeta a habitação, exceto se instalados nas zonas comuns de conjuntos comerciais, zonas comuns de grandes superfícies comerciais ou frações autónomas destinadas ao comércio a retalho que disponham de uma área de venda igual ou superior a 2000 m2;

b) Inseridos em edifícios exclusiva ou predominantemente de escritórios, considerando-se como tal os edifícios em que pelo menos 50 % da área total se encontra afeta a escritórios, exceto se instalados nas zonas comuns de conjuntos comerciais, zonas comuns de grandes superfícies comerciais ou frações autónomas destinadas ao comércio a retalho que disponham de uma área de venda igual ou superior a 2000 m^2;

c) Inseridos em edifícios e espaços que não sejam de acesso e utilização pública."

Confirma-se que os estaleiros da central não possui sistemas de água quente sanitária, nem qualquer outro sistema que possa ser um ambiente propício para a proliferação da Legionella.

Também no que se refere ao estaleiro de obra associado ao projeto, este é bastante simples e não possui instalações que possam ser fontes de contaminação por Legionella, nem proporcionam um ambiente propício para a proliferação da bactéria Legionella.

A este respeito, sublinha-se o seguinte:

1. Rede de Abastecimento de Água e Drenagem de Águas Residuais: Os estaleiros não estarão ligado a nenhuma rede de abastecimento de água ou drenagem de águas residuais. O consumo de água será feito com recurso a água engarrafada e as águas residuais serão recolhidas em WC químicos. Portanto, não existem sistemas de água quente sanitária que possam ser um ambiente propício para a Legionella.
2. Ar Condicionado: Embora existam contentores equipados com ar condicionado independente, estes sistemas não são conhecidos por serem um ambiente propício para a Legionella. A Legionella é mais comum em sistemas de água parada, como torres de refrigeração, que não estão presentes no projeto.
3. Fontes de Água: Não haverá qualquer fonte ou outra massa de água no local. Portanto, não existem fontes de água que possam ser um ambiente propício para a Legionella.

Dando resposta ao preconizado no Decreto n.º 46427, de 10 de julho, que regulamenta as instalações provisórias destinadas ao pessoal empregado nas obras, assim como à Portaria 101/96, de 3 de abril, que regulamenta as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis, em fase de construção, a água prevista para abastecer as instalações

destinadas aos trabalhadores será potável proveniente de abastecimento externo (exemplo, bombeiros) a um depósito de 1000 l existente em estaleiro que alimentará, entre outras, os contentores sanitários e lava-mãos. Relativamente aos WC's químicos com lava-mãos, o abastecimento dos depósitos com água potável será efetuado pela empresa externa contratada para o efeito.

Dando igualmente resposta ao preconizado no Decreto n.º 46427, de 10 de julho, que regulamenta as instalações provisórias destinadas ao pessoal empregado nas obras, assim como na Portaria 101/96, de 3 de abril, que regulamenta as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis, em fase de construção, a água destinada ao consumo humano dos trabalhadores será potável, com recurso a dispensadores de água com garrafão removível, em número adequado, sendo o fornecimento efetuado por empresa externa.

As águas residuais provenientes da limpeza dos sanitários serão encaminhadas para ETAR municipal. O encaminhamento desse efluente é normalmente realizado por empresas especializadas (ex: VENDAP) que fornecem os WC com base num contrato que inclui o aluguer do equipamento e a prestação de serviços de limpeza, desinfeção, recolha e encaminhamento do efluente para destino autorizado.

Desta forma, não se antecipam quaisquer impactes com significado para a saúde humana decorrentes da fase de construção do projeto.

5.3.5.1.2 Fase de exploração

Considera-se que as degradações ambientais identificadas, passíveis de ocorrerem durante a fase de exploração do projeto, não serão suscetíveis de gerarem situações significativas de incómodo ou dano na saúde para as populações que residem nas proximidades da mesma.

Os principais aspetos ligados à saúde humana no âmbito deste Projeto, dizem respeito à produção de campos eletromagnéticos e de ruído e descritos seguidamente.

Campos eletromagnéticos

A Portaria nº 1421/2004 de 23 de novembro transpõe para a Legislação Portuguesa o quadro de restrições básicas e de níveis de referência relativos à exposição do público em geral aos campos eletromagnéticos, constante da Recomendação do Conselho nº 1999/519/CE de 12 de Julho de 1999, a qual, por sua vez se baseia na transcrição parcelar do documento "*Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)" da ICNIRP – International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*. O Decreto-lei n.º 11/2018, de 15 de fevereiro retoma os níveis de referência referenciados na Portaria n.º 1421/2004 de 23 de novembro.

No quadro II da referida portaria apresentam-se os níveis de referência, de acordo com a tabela abaixo, para a exposição do público em geral e que são os seguintes:

Tabela 5.20 – 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

A central será dotada de equipamentos em tensão, como a subestação ou os postos de transformação, para além da linha de média e posto de seccionamento. Não se prevê, contudo, a geração de campos elétricos ou magnéticos valores superiores aos referidos atrás, pelo que não se considera existir qualquer risco a este respeito.

É ainda referir que não existirá exposição do grande público a estes campos, já que os elementos elétricos da central serão vedados, sendo o acesso exclusivamente condicionado a pessoal devidamente qualificado e os valores no exterior serão significativamente inferiores, dadas as distâncias aos equipamentos em tensão.

No que diz respeito às matérias ligadas à saúde e segurança dos trabalhadores que acedam à central, as mesmas serão devidamente tratadas em sede de Plano de Segurança e Saúde do Projeto, não sendo alvo, nos termos da legislação em vigor, de análise ou avaliação em sede de Estudo de Impacte Ambiental.

Ruído

As questões de poluição sonora encontram-se enquadradas no Regulamento Geral do Ruído (RGR), Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro. Este diploma estabelece limites de exposição sonora, períodos de referência e parâmetros de caracterização do ambiente sonoro. Prevê, igualmente, metodologias de avaliação da incomodidade sonora, entre outros aspetos.

O projeto em avaliação integra-se no atual RGR (art.º 13.º articulado com o art.º 21.º), onde se refere que todas as atividades ou projetos sujeitos a avaliação de impacte ambiental devem ser sujeitos à apreciação do cumprimento do estabelecido no RGR e, consequentemente, sujeitos ao respeito pelos limites de ruído definidos, quer no que se refere aos limites de incomodidade sonora, quer aos limites de exposição sonora.

De acordo com o Regulamento Geral do Ruído, publicado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, entende-se como um recetor sensível "o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana" (alínea q) do art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

Com base na caracterização da ocupação do solo, análise de ortofotomapas e em trabalho de campo, procedeu-se à identificação dos recetores sensíveis na envolvente ao projeto, verificando-se que não existe nenhum recetor a menos de 150 m de distância do projeto em avaliação, durante a fase de exploração.

No âmbito do estudo desenvolvido, tendo em conta os recetores sensíveis identificados na envolvente do projeto, foi avaliado o potencial impacte da central no ambiente sonoro.

Os resultados obtidos (descritos no capítulo do ambiente sonoro) permitem concluir que os níveis sonoros obtidos cumprem os valores limites regulamentares impostos, evidenciando, por um lado, que o ambiente sonoro nos locais com ocupação humana mais próximos do projeto não se encontra perturbado e, consequentemente, não sendo responsável por eventuais efeitos negativos ao nível da saúde humana da população local.

Estes impactes podem, assim, ser classificados como sem significado.

5.3.5.1.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação, os impactes esperados são, em tudo, semelhantes aos descritos para a fase de construção.

5.3.5.2 BESS

5.3.5.2.1 Fase de construção

As atividades de construção do BESS poderão causar algumas perturbações e/ou afetação temporárias da qualidade de vida das zonas habitadas ou habitações dispersas que se localizem na proximidade do local, no que se refere à circulação de maquinaria e veículos, introduzindo uma afetação temporária na qualidade de vida dos habitantes locais, durante a instalação e operação de estaleiros/parque de materiais e durante as atividades e construção propriamente ditas, nomeadamente em matéria de poluição sonora e da degradação pontual da qualidade do ar.

Atendendo, contudo, à distância a que o BESS se se encontra de habitações (cerca de 700 m), prevê-se que este impacte seja negativo, localizado, temporário, reversível, mas pouco significativo

5.3.5.2.2 Fase de exploração

Face à informação disponibilizada no anteprojeto, não se antecipam impactes nesta fase, atendendo a que são cumpridos todos os limites legais em matéria de campos eletromagnéticos e emissão de ruído e face à grande distância em relação a recetores sensíveis.

5.3.5.2.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação, os impactes esperados são, em tudo, semelhantes aos descritos para a fase de construção.

5.3.5.3 Projeto Eólico

5.3.5.3.1 Fase de construção

As atividades de construção do projeto eólico poderão causar algumas perturbações e/ou afetação temporárias da qualidade de vida das zonas habitadas ou habitações dispersas que se localizem nas proximidades do projeto, no que se refere à circulação de maquinaria e veículos, introduzindo uma afetação temporária na qualidade de vida dos habitantes locais, durante a instalação e operação dos estaleiros e durante as atividades e construção propriamente ditas, nomeadamente em matéria de poluição sonora e da degradação pontual da qualidade do ar.

Considera-se que, face à pouca presença de habitações na proximidade do projeto em estudo este impacte negativo seja de pouco significativo a significativo.

5.3.5.3.2 Fase de exploração

Embora indireto, o impacte resultante do presente projeto, que consiste na produção de energia "limpa" a partir de uma fonte renovável, pode classificar-se, logo à partida, como positivo do ponto de vista da saúde humana, devido às emissões de CO_2 que são evitadas, embora de magnitude reduzida e pouco significativos, à escala nacional.

Por outro lado, verifica-se que ao funcionamento do parque eólico encontram-se associados a emissão de ruído, ao efeito dos campos eletromagnéticos, efeito coroa e ruído acústico e emissão de SF6.

No que concerne a emissão de ruído, no capítulo do Ambiente Sonoro, apresenta-se uma análise mais detalhada dos impactes do projeto, considerando-se que as degradações ambientais identificadas, passíveis de ocorrerem durante a fase de exploração não serão suscetíveis de gerarem situações significativas de incómodo ou dano na saúde para as populações que residem na proximidade das mesmas.

Importa também referir que não existirão impactes que possam ter reflexos na saúde, resultantes de questões como o abastecimento de água e o saneamento, o aumento da poluição do ar e da água ou a gestão de resíduos sólidos, a qualidade de vida e a saúde ocupacional.

5.3.5.3.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação, os impactes esperados são, em tudo, semelhantes aos descritos para a fase de construção.

5.3.5.4 Linha de alta tensão

5.3.5.4.1 Fase de construção

As atividades de construção da linha poderão causar algumas perturbações e/ou afetação temporárias da qualidade de vida das zonas habitadas ou habitações dispersas que se localizem nas proximidades da linha, no que se refere à abertura de acessos temporários e à circulação de maquinaria e veículos, introduzindo uma afetação temporária na qualidade de vida dos habitantes locais, durante a instalação e operação de estaleiros/ parque de materiais e durante as atividades e construção propriamente ditas, nomeadamente em matéria de poluição sonora e da degradação pontual da qualidade do ar.

Considera-se que, face à inexistência de habitações no interior e na proximidade dos troços em estudo este impacte negativo não tenha significado. A este respeito, recomenda-se a análise detalhada dos efeitos da fase de construção, no contexto dos descritores uso do solo e ambiente social, ambiente sonoro e qualidade do ar.

5.3.5.4.2 Fase de exploração

Considera-se que as degradações ambientais identificadas, passíveis de ocorrerem durante a fase de exploração da linha, não serão suscetíveis de gerarem situações significativas de incómodo ou dano na saúde para as populações que residem nas proximidades da mesma.

Os principais aspetos ligados à saúde humana no âmbito deste Projeto, dizem respeito à produção de campos eletromagnéticos e de ruído, tendo sido caracterizados em capítulos específicos do EIA, mas descritos seguidamente.

Campos eletromagnéticos

A Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, define as restrições básicas e fixa os níveis de referência relativos à exposição da população a campos eletromagnéticos (0 a 300GHz). Esta portaria adota a recomendação do Conselho da União Europeia, sobre os limites de exposição do público em geral aos campos eletromagnéticos. ("Recomendação do Conselho de 12 de julho de 1999 relativa à limitação da exposição da população aos campos eletromagnéticos (0 a 300GHz)).

Apresentam-se no quadro seguinte os níveis de referência, para os campos elétrico e magnético à frequência de 50 Hz.

Tabela 5.21 – Níveis de referência para Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz

Características de Exposição	Campo Elétrico [kV/m] (RMS)	Campo de Indução Magnética [μT] (RMS)
Público Permanente	5	100

A Lei n.º 307/2019, de 2 de setembro, alterada pela Lei n.º 20/2018, de 4 de maio, por sua vez, regula os mecanismos de definição dos limites da exposição humana a campos magnéticos, elétricos e eletromagnéticos derivados de linhas, instalações e equipamentos de alta e muito alta tensão, tendo em vista a salvaguarda da saúde pública. Segundo o ponto 2 do artigo 2.º, "a regulamentação dos níveis da exposição humana aos campos magnéticos deve comportar patamares especialmente prudentes para as situações de:

- Unidades de saúde e equiparados, excetuada a própria exposição derivada dos equipamentos e instrumentos indispensáveis ao normal funcionamento dessas instalações;
- Quaisquer estabelecimentos de ensino ou afins, como creches ou jardins de infância;
- Lares de terceira idade, asilos e afins;
- Edifícios residenciais;
- Espaços, instalações e equipamentos desportivos."

De destacar, ainda, neste enquadramento, o Decreto-Lei n.º 11/2018, de 15 de fevereiro, que estabelece critérios de minimização e de monitorização da exposição da população a campos magnéticos, elétricos e eletromagnéticos que devem orientar a fase de planeamento e construção de novas linhas de alta tensão (AT) e muito alta tensão (MAT) e a fase de exploração das mesmas.

Já em 2015, o Comité Científico para Riscos de Saúde Novos e Emergentes, da Comissão Europeia, publicou um relatório sobre os efeitos potenciais de exposição a campos eletromagnéticos, em toda a gama de frequências, o qual concluiu que as orientações da International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, apresentadas na Recomendação do Conselho n.º1999/510/CE de 12 de julho de 1999 e na Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, continuam em vigor, assegurando a segurança e salvaguarda da saúde humana.

Acresce ainda referir, pela sua pertinência, que a ciência não determinou, até hoje, qualquer relação entre a exposição de campos eletromagnéticos produzidos em linhas de transporte de energia e o desenvolvimento de efeitos na saúde humana.

Na fase de projeto de execução serão apresentados os cálculo do valor do campo elétrico máximo entre 0 e 40 metros do eixo da linha, bem como do campo magnético máximo, respetivamente. Ambos os valores obtidos terão de se abaixo dos níveis de referência indicados pela Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro.

Admitindo que este cenário corresponde às boas práticas de elaboração de projetos de linhas elétricas, não se antecipam impactes nesta matéria.

Ruído acústico

As questões de poluição sonora encontram-se enquadradas no Regulamento Geral do Ruído (RGR), Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro. Este diploma estabelece limites de exposição sonora, períodos de referência e parâmetros de caracterização do ambiente sonoro. Prevê, igualmente, metodologias de avaliação da incomodidade sonora, entre outros aspetos.

O projeto em avaliação integra-se no atual RGR (art.º 13.º articulado com o art.º 21.º), onde se refere que todas as atividades ou projetos sujeitos a avaliação de impacte ambiental devem ser sujeitos à apreciação do cumprimento do estabelecido no RGR e, consequentemente, sujeitos ao respeito pelos limites de ruído definidos, quer no que se refere aos limites de incomodidade sonora, quer aos limites de exposição sonora.

De acordo com o Regulamento Geral do Ruído, publicado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, entende-se como um recetor sensível "o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana" (alínea q) do art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

Com base na caracterização da ocupação do solo, análise de ortofotomapas e em trabalho de campo, procedeu-se à identificação dos recetores sensíveis, presentes no interior de um corredor de 400m centrado no eixo da linha., verificando-se que não existe nenhum recetor nos troços em avaliação (com exceção de habitações localizadas junto de linhas existentes, onde o projeto se irá ligar, mas não sendo o mesmo responsável pelos traçados de linhas existentes).

No **Desenho 21** do EIA apresenta-se a implantação dos recetores sensíveis identificados no interior e na envolvente dos troços em análise. Da análise do referido desenho, verifica-se que foi possível definir os troços de linha por forma a maximizar a distância dos mesmos aos referidos recetores, não se registando, pelo efeito, a presença de edifícios de habitação ou outro tipo de edifícios enquadráveis

na classificação de recetor sensível no interior dos troços ou na sua proximidade (concretizar elementos mais próximos).

Estes impactes podem, assim, ser classificados como não significativos.

Para além dos já referidos, outros efeitos poderão ocorrer, da ordem dos considerados "intangíveis". Entre estes incluem-se os efeitos percebidos como negativos pelas pessoas residentes na área, tais como o receio de efeitos sobre a saúde e a perda de qualidade estética da paisagem envolvente. Tais efeitos são muito dificilmente quantificáveis não devendo, no entanto, deixar de ser tomados em consideração como "reais" para quem os perceciona.

5.3.5.4.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação, os impactes esperados são, em tudo, semelhantes aos descritos para a fase de construção.

5.3.6 Ecologia

5.3.6.1 Principais valores ecológicos da área envolvente do projeto em estudo

Foram inventariadas 594 espécies florísticas na área de estudo, das quais 99 são espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção). Durante a visita de campo realizada foi possível detetar a presença de 221 espécies, destacando-se a presença confirmada de 17 espécies RELAPE na área de estudo: campainhas-amarelas (*Narcissus bulbocodium* subsp. *bulbocodium*), narcisos-bravos (*Narcissus triandrus*), azevinho, gilbardeira (*Ruscus aculeatus*), soajos (*Echium lusitanicum*), codesso (*Adenocarpus lainzii*), giesta-branca (*Cytisus multiflorus*), tojo-gadanho-maior (*Genista falcata*), tojeiro-bravo (*Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*), sobreiro, serapião (*Serapias lingua*), samacalo-peludo (*Anarrhinum duriminium*), ansarina-elegante (*Linaria elegans*), esporas-bravas (*Linaria triornithophora*), craveiro-do-monte (*Armeria transmontana*), ranúnculo-serrano (*Ranunculus nigrescens*) e salgueiro-branco *(Salix salviifolia* subsp. *salviifolia*).
Para a fauna inventariaram-se 18 espécies de peixes, 12 espécies de anfíbios, 19 espécies de répteis, 45 espécies de mamíferos e 186 espécies de aves na área de estudo. Destacam-se os grupos dos mamíferos, com 11 espécies com estatuto de conservação (2 espécies de morcegos, lobo, toupeira-de-água, toirão, lebre, coelho-bravo, rata-de-água, marta musaranho-de-água e musaranho-de-dentes-vermelhos), e das aves, para o qual foram elencadas 37 espécies com estatuto de conservação desfavorável, oito das quais foram confirmadas na área de estudo. Destaca-se que a área em estudo se sobrepõe a núcleos de alcateias de lobo ativas. De entre as espécies de aves confirmadas, salienta-se o tartaranhão-cinzento, sendo uma região geográfica de nidificação da espécie, cuja população se classifica como "Criticamente em Perigo".
Foram cartografados 16 biótopos na área de estudo, sendo dominantes as áreas de matos (49% da área em estudo), seguidas das áreas agrícolas. Foi ainda possível verificar a ocorrência sete Habitats da Rede Natura 2000 e que constam do Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de abril com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013 de 8 de novembro; dois dos quais considerados prioritários para

conservação: 6220* - Subestepes de gramíneas e anuais da *Thero-Brachypodietea* e 91E0* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*. O habitat 4030 - Charnecas secas europeias verificou-se ser o mais abundante, ocupando cerca de 30% da área em estudo.

5.3.6.2 Solar flutuante – componente aquática

5.3.6.2.1 Fase de construção

As ações previstas para instalação da central flutuante irão repercutir-se em impactes ao nível da perturbação no meio aquático, desde a instalação de rampas para lançamento, montagem dos módulos em estrutura flutuante até ao reboque com recurso a embarcações e posicionamento das ilhas, e respetivo sistema de ancoragem/amarração.

Para a área da albufeira, foram elencadas 18 espécies de peixes em que, apenas duas apresentam estatuto de conservação desfavorável e, 11 são consideradas exóticas. Face ao exposto, considera-se que a perturbação causada pela instalação da central flutuante pode ser classificada como um impacte negativo, indireto, imediato, temporário, provável, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Para a instalação do sistema de ancoragem das ilhas flutuantes, que nesta fase ainda não foi definida se será por poitas gravíticas ou âncoras/estacas cravadas, existirá algum tipo de perturbação da componente aquática da albufeira. Em ambos os cenários, prevê-se que exista uma ligeira movimentação de inertes presentes no fundo da albufeira, podendo esta ser mais elevada no caso da ancoragem por âncoras/estacas cravadas, uma vez que envolvente a furação do fundo da albufeira. Na ancoragem por poitas gravíticas, uma vez que implica a furação, existirá ainda a propagação de vibrações na coluna de água. No entanto, considera-se que em ambos os cenários não existirão impactes negativos nas populações piscícolas e para a qualidade da água. Refere-se que, grande parte das espécies de peixes elencadas para a albufeira do Alto Rabagão são consideradas exóticas no território nacional. Desta forma, prevê-se que este impacte seja negativo, direto, temporário (durante o processo de instalação do sistema de amarração das ilhas), ocasional, pouco provável, imediato, reversível, de magnitude reduzida e, pouco significativo, atendendo a que a comunidade peixes é maioritariamente de natureza exótica.

A utilização de embarcações para posicionamento das ilhas na albufeira pode ser responsável pela degradação da qualidade da água e/ou mortalidade de fauna, na eventualidade de ocorrência de derrames de combustível. No entanto, considera-se que este impacte seja negativo, direto, pouco provável, imediato, reversível (no caso da degradação da qualidade da água) ou irreversível (no caso da mortalidade de fauna), de magnitude reduzida e pouco significativo.

Neste ponto refere-se que, não são expectáveis impactes diferentes dos avaliados neste subcapítulo, caso haja necessidade de se recorrer às áreas de reserva definidas para as ilhas flutuantes e, respetivos elementos subaquáticos.

5.3.6.2.2 Fase de exploração

Para a componente aquática, os principais impactes inerentes ao funcionamento e presença da Central Fotovoltaica Flutuante estão relacionados com a barreira à deslocação de peixes e ao efeito sombra na coluna de água.

Para as populações piscícolas, a presença das infraestruturas flutuantes e cabos elétricos pode funcionar como barreira à deslocação na albufeira, bem como aumentar o risco de colisão durante a procura de alimento. Este é, portanto, um impacte que se preconiza negativo, direto, provável, de médio prazo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo, atendendo a que grande parte da população é composta por espécies consideradas exóticas.

A presença das ilhas flutuantes pode ainda ser responsável por gerar um efeito de sombra com implicações ao nível da redução da atividade fotossintética e, consequentemente, com redução na quantidade de oxigénio dissolvido na coluna de água. Este efeito pode ter uma maior ou menor expressividade dependendo da área ocupada pelas ilhas flutuantes e da existência de espaços entre ilhas, que permitam a passagem de luz. Para a central flutuante está prevista a instalação 13 ilhas, com dimensão variável, de forma a permitir a navegação na albufeira. Entre as ilhas foi garantido um espaçamento que irá assim permitir a penetração de luz na coluna de água. Face ao apresentado, considera-se que o impacte do efeito de sombra possa ser negativo, indireto, provável, de médio prazo, reversível, de magnitude moderada, mas pouco significativo, uma vez que é atenuado pelo facto de existir espaçamento entre as ilhas flutuantes, assim como entre as estruturas internas da ilha.

Importa ainda referir que, alguns estudos indicam que a presença de estruturas flutuantes diminui as variações de temperatura na coluna de água, sobretudo no período noturno e em épocas de maior calor, permitindo que esta seja mais constante. Por este motivo, pode verificar-se uma redução na taxa de evaporação da água em sistemas aquáticos parcialmente fechados (Benjamins *et al*., 2023; Ilgen *et al.,* 2023), como é o caso da albufeira do Alto Rabagão. No âmbito da monitorização da qualidade da água, foi possível verificar-se que, nos meses de primavera e verão existe uma estratificação térmica da coluna de água e, particularmente nos meses de verão, é registada uma redução na oxigenação da água (ver Capítulo 5.15). Tendo em conta que, na albufeira do Alto Rabagão foi verificada a mesma tendência que noutros trabalhos, considera-se que a presença das ilhas flutuantes da central poderá ser benéfica na regulação da temperatura na coluna de água durante os meses de verão e, consequentemente, na oxigenação da água. Neste caso, a presença das ilhas flutuantes poderá gerar um impacte positivo, indireto, provável, de médio prazo, reversível, de magnitude moderada e pouco significativo.

Neste ponto refere-se que, não são expectáveis impactes diferentes dos avaliados neste subcapítulo, caso haja necessidade de se recorrer às áreas de reserva definidas para as ilhas flutuantes e, respetivos elementos subaquáticos.

5.3.6.2.3 Fase de desativação

Para a fase de desativação são preconizados impactes semelhantes aos identificados para a fase de construção, nomeadamente a perturbação da comunidade aquática devido à circulação de embarcações para desmantelamento da central flutuantes, movimentação de inertes no fundo da

albufeira e mortalidade de fauna devido à circulação das embarcações. À semelhança do preconizado para a fase de construção, estes deverão ser pouco significativos.

5.3.6.3 Solar flutuante – componente terrestre

5.3.6.3.1 Fase de construção

Os impactes sobre a flora, vegetação, biótopos e habitats decorrentes da execução da central fotovoltaica flutuante serão, essencialmente, resultantes das atividades que promovem a destruição da vegetação, como a desarborização e desmatação. Tratando-se de uma Central Fotovoltaica implantada numa zona de albufeira, não existirão impactes diretos sobre a flora e vegetação quanto à implantação dos painéis fotovoltaicos. Os impactes gerados serão, essencialmente, de carácter temporário, referentes a diferentes áreas de estaleiro e às rampas de acesso e ancoradouros de serviço; e de carácter permanente, referentes à rede de acessos, postos de transformação, posto de seccionamento, rampas de acesso e ancoradouros de serviço, edifício O&M, entre outros.

Tal como referido anteriormente, para o projeto em análise estão definidas diversas áreas de estaleiro com finalidades distintas, algumas das quais se prevê que gerem um impacte temporário, ou seja, que resultem em afetação da vegetação unicamente durante o período de construção. Atendendo ao apresentado na Tabela 5.22 verifica-se que as áreas de matos constituem a unidade da vegetação mais afetada pelas áreas de estaleiro, sobretudo pelos estaleiros 3D e 3E". Importa destacar que, as áreas de matos afetadas têm correspondência ao habitat 4030 – Charnecas secas europeias pelo que, a sua afetação constitui um impacte negativo, direto, local, imediato, temporário, certo, reversível, de magnitude reduzida, prevendo-se uma afetação de 16,95ha pelas diversas áreas de estaleiro, mas significativo, atendendo ao valor ecológico em causa.

Tabela 5.22 – Áreas afetadas (em hectares) pelas diversas áreas de estaleiro associadas à central flutuante, por unidade da vegetação/habitat.

Unidades da vegetação	Área de armazenamento e apoio à obra			Área de armazenamento pré-montagem				Área de produção e lançamento				Lançamento pesados		Total Geral
	3A	3D	3E	2A	2B	2C	2D	1A	1B	1C	1D	4A	4B	
Áreas agrícolas	-	0,15	-	-	-	-	0,49	-	-	-	-	-	-	0,64
Áreas artificializadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,38	0,28	0,66
Matos (habitat 4030)	0,14	0,14	0,19	2,89	3,13	1,64	3,19	1,97	2,09	0,90	1,14	-	-	17,42
Total	0,14	0,29	0,19	2,89	3,13	1,64	3,68	1,97	2,09	0,9	1,14	0,38	0,28	18,72

Em relação às estruturas de carácter permanente associadas à central flutuante em meio terrestre referem-se aos acessos, edifício O&M e posto de seccionamento (PS). A área total de ocupação permanente em meio terrestre destas infraestruturas é muito reduzida, cerca de 1,25ha (Tabela 5.23).

Para o estabelecimento da rede de acessos prevê-se que sejam afetados um total de 0,9ha, maioritariamente acessos a beneficiar (0,61ha), respeitantes, essencialmente, a área de matos (0,53ha de acessos a beneficiar e 0,29ha de acessos a construir). Nos acessos a beneficiar prevê-se ainda a

afetação de 0,06ha de carvalhal (Tabela 5.23). Importa referir que, as áreas de matos e carvalhal têm correspondência a habitats de interesse comunitário, nomeadamente 4030 e 9230, respetivamente, prevendo-se a afetação de 1,21ha. Desta forma e, atendendo à reduzida área de afetação prevista pelos acessos, considera-se que o impacte gerado seja negativo, direto, permanente, local, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Tabela 5.23 - Áreas afetadas (em hectares) pelas infraestruturas permanentes associadas à central flutuante em meio terrestre, por unidade da vegetação/habitat.

Unidades da vegetação	Acessos		Área de armazenamento e apoio à obra	Edifício O&M	PS	Vala escoamento	Total Geral
	A beneficiar	A construir					
Áreas agrícolas ou pastagens	0,02			0,02		0,01	0,03
Carvalhal	0,06						0,06
Matos	0,53	0,29	0,33		0,01		1.15
Total Geral	0,61	0,29	0,33	0,02	0,01	0,01	1,25

Para ligação da Central Fotovoltaica Flutuante à Subestação 30/60kV a construir, está prevista a instalação de uma Linha Elétrica a 30 kV, com a instalação de 18 apoios, que levarão à destruição localizada de vegetação. Para cada um dos apoios está prevista uma área de construção de 200m^2, que no total se refletem numa afetação temporária 0,36ha para os 18 apoios, que maioritariamente irá ocorrer em áreas de matos (com correspondência ao habitat 4030). No final da construção, apenas 0,06ha serão efetivamente ocupados pelos apoios, prevendo-se a recuperação da vegetação nos 0,30ha afetados apenas durante o processo construtivo. Este impacte classifica-se, portanto, como negativo, direto, imediato, temporário (para 0,30ha) ou permanente (para 0,06ha), local, certo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo, devido à reduzida afetação de áreas ocupadas pelo habitat 4030.

O troço subterrâneo da Linha Elétrica de 30kV irá implicar a abertura de uma vala de 0,90m de largura, prevendo-se a afetação de cerca de 0,005ha de áreas agrícolas e 0,011ha de matos com correspondência ao habitat 4030. A afetação destas unidades da vegetação irá traduzir-se num impacte negativo, direto, imediato, permanente, local, certo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo, devido à reduzida afetação de um habitat de interesse comunitário.

Para estabelecimento da zona de proteção ao longo da Linha Elétrica de 30 kV, na qual irá ocorrer o corte e decote de árvores necessários por razões de segurança, levará ao impacte sobre alguns exemplares arbóreos. Tendo em conta que a Linha Elétrica de 30 kV atravessa, essencialmente, áreas de matos e áreas agrícolas, prevê-se que o corte de árvores seja pontual e muito localizado. Desta forma, o impacte gerado prevê-se negativo, direto, certo, imediato, provável, permanente, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A Subestação 30/60kv apresenta uma área de ocupação de cerca de 0,41ha, tendo sido projetada em zona de pastagens. O edifício O&M associado à subestação ocupa uma área de cerca de 0,33ha, tendo sido definido em áreas de matos, que correspondem ao habitat 4030. Para a instalação da Subestação e edifício O&M associado, prevê-se que o impacte associado à construção destes elementos de projeto

seja negativo, direto, local, permanente, imediato, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo**,** devido à reduzida área de afetação do habitat em causa.

A destruição de espécimenes de flora será um outro impacte expectável para esta fase, em resultado das ações de desmatação e desarborização associadas à implantação da Central Flutuante, Linha Elétrica, a 30kV e Subestação 30/60kV. As áreas de matos previsivelmente afetadas pela instalação destas infraestruturas (no caso da central flutuante refere-se ao estabelecimento da rede de acessos e áreas de apoio à obra), podem albergar cinco espécies de flora RELAPE (nenhuma delas se refere a exemplares de quercíneas). Considera-se que a afetação destes exemplares representem um impacte negativo, direto, local, permanente (no caso dos acessos, apoios da Linha Elétrica e Edifício O&M)/ temporário (no caso das áreas de apoio à obra), imediato, reversível, de magnitude reduzida a moderada, dependendo do número de exemplares afetados, prevendo-se que o impacte seja significativo, caso se confirme que existem exemplares destas espécies nas áreas de implantação dos elementos de projeto e/ou áreas de apoio à obra), ou negligenciável, se não forem afetados exemplares destas espécies.

A circulação de maquinaria e veículos pesados durante a construção da central e elementos associados poderá resultar eventualmente no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. Este impacte considera-se negativo, temporário, direto, improvável, local, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

As ações de terraplanagem, escavações, movimentações de máquinas e outros veículos, irão ser responsáveis pela suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. As ações acima referidas poderão ainda contribuir para a deterioração da qualidade do solo e das águas, através do derramamento acidental de substâncias potencialmente poluentes ou tóxicas.

A suspensão de poeiras levará consequentemente à acumulação das mesmas na superfície das folhas das plantas presentes na envolvente da obra. Esta acumulação 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 gases de combustão e outros poluentes no ar, poderá provocar nas plantas presentes na envolvente da obra necrose e alterações de coloração das folhas, diminuição das taxas de crescimento e queda prematura da folha (Sikora, 2004).

O aumento da presença de poluentes e deterioração da qualidade do solo, poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do Projeto, nomeadamente alterações no pH, alteração e/ou diminuição da comunidade de microrganismos, maior risco de erosão, diminuição das taxas de crescimento e menor fertilidade (Mishra *et al*., 2016). Também a deterioração da qualidade das águas poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do projeto, nomeadamente excesso de crescimento de algumas espécies (nitrófilas), alterações de pH e/ou morte de algumas espécies (Owa, 2014).

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, local, provável, no caso da suspensão de poeiras e deterioração da qualidade do ar, improvável, no caso deterioração da

qualidade do solo e água (uma vez que apenas poderá acontecer em caso de acidente), e de médio prazo. A magnitude do impacte é reduzida e é um impacte pouco significativo.

Importa ainda referir que um outro fator de degradação da vegetação é o fogo e que a presença de maquinaria e o aumento movimentações na área do projeto poderá levar a um aumento do risco de incêndio, contudo considera-se que, sendo seguidas as boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento dos equipamentos, este é um impacte improvável, contudo poderá ter um âmbito local a regional.

O aumento do número de veículos e movimentação de terras na zona de implantação do projeto poderão funcionar como facilitadores da dispersão de espécies que anteriormente não existiam nas áreas contiguas ao projeto ou de espécies de caráter invasor já presentes nas imediações (ICNB, 2008). O impacte de favorecimento de espécies invasoras caracteriza-se como sendo negativo, temporário, indireto, provável, local, de longo prazo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A recuperação ambiental das áreas intervencionadas de forma temporária tem um impacte positivo, permitindo a reposição e recuperação da vegetação nas áreas intervencionadas apenas de forma temporária. Este assume ainda um carácter permanente, local, certo, de longo prazo, direto, reversível, de magnitude reduzida, mas significativo.

Para a fauna, os principais impactes preconizados referem-se à perda de biótopo, perturbação e mortalidade por atropelamento.

A instalação dos elementos associados ao projeto em análise implica a perda de biótopo para a fauna. Contudo, para instalação das infraestruturas previstas para meio terrestre associados à central flutuante, Linha Elétrica de 30kV e Subestação 30/60kV, a perda de biótopo para a fauna, de forma permanente, será muito reduzida, uma vez que se deve unicamente ao estabelecimento de acessos associados à central flutuante, área de ocupação dos apoios e da subestação. Sendo esta área de ocupação previsivelmente reduzida, considera-se que a perda de habitat para a fauna seja igualmente reduzida. Como tal, o impacte da perda de biótopo poderá ser classificado como negativo, direto, imediato, permanente, local, certo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A perturbação da fauna terrestre devido ao ruído e vibrações geradas pelas ações de construção dos elementos associados ao projeto em análise, constitui um dos principais impactes sobre a fauna. Relativamente às espécies de fauna terrestre, importa salientar que a zona geográfica onde o projeto se insere constitui uma das zonas com presença mais estável de lobo, apesar da central flutuante, da Linha Elétrica de 30kV e a Subestação, não serem coincidentes com o núcleo de nenhuma das alcateias conhecidas. Relativamente aos grupos dos morcegos e aves, não se verifica a sobreposição com *buffers* de proteção a abrigos conhecidos (o mais próximo localiza-se a uma distância superior a 10km) e/ou áreas sensíveis para as aves (mais próxima a cerca de 3,8km da Subestação), pela central flutuante, Linha Elétrica de 30kV e Subestação.

Face ao exposto, considera-se que a perturbação causada pela instalação da central flutuante, Linha Elétrica de 30kV e Subestação pode ser classificada como um impacte negativo, indireto, imediato, temporário, provável, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Os trabalhos de construção e circulação de veículos pesados inerentes à implantação da central flutuante, da Linha Elétrica a 30 kV e da Subestação, levarão à perturbação, nomeadamente devido ao

ruído e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna, ainda que temporário, sobretudo de aves e mamíferos, diminuindo a diversidade faunística. Este efeito não se limitará à área intervencionada, prolongando-se pelas áreas contíguas. Face ao exposto anteriormente, considera-se que a perturbação associada às ações de construção possa gerar um impacte negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).

A circulação de maquinaria e veículos pesados em terra, levará ainda ao aumento do risco de atropelamento, sobretudo sobre espécies com menor mobilidade, como os anfíbios, os répteis e os micromamíferos. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, irreversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

5.3.6.3.2 Fase de exploração

Tratando-se de um Projeto de uma Central Fotovoltaica Flutuante não são preconizáveis impactes sobre a flora e vegetação diretamente relacionados com a presença das plataformas flutuantes dos painéis fotovoltaicos, da Linha Elétrica de 30kV e/ou da Subestação 30/60kV. No entanto, preconizam-se ações de manutenção da vegetação na envolvente destas infraestruturas, prevendo-se, portanto, que o impacte gerado seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A movimentação de veículos para ações de manutenção poderá ser responsável pela suspensão de uma pequena quantidade de poeiras e a emissão de gases poluentes. Este é um impacte que foi identificado também na fase de construção e, cujos efeitos esperados são semelhantes aos descritos para essa fase, contudo, prevê-se uma magnitude reduzida, sendo por isso este um impacte pouco significativo.

Tal como identificado na fase de construção, a presença de veículos na zona de implantação do Projeto poderá funcionar como facilitador da dispersão de espécies de caráter invasor. Contudo, nesta fase as movimentações de veículos serão menores e como tal este é um impacte pouco provável, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Para a fauna terrestre, os principais impactes inerentes ao funcionamento e presença da Central Fotovoltaica Flutuante, Linha Elétrica a 30kV e Subestação 30/60kV estão relacionados com o efeito barreira para aves e morcegos (associados à linha elétrica) e mortalidade (central flutuante e linha elétrica).

À semelhança do que acontece em centrais fotovoltaicas terrestres, a presença de painéis fotovoltaicos na albufeira pode gerar um fator de perturbação adicional para aves. No caso das centrais fotovoltaicas terrestres foram documentados episódios de colisão de aves aquáticas com este tipo de infraestruturas, devido ao "efeito de lago" causado pelo reflexo dos painéis (Kagan *et al*., 2014; Visser *et al.,* 2019). Contudo, para as estruturas flutuantes utilizadas neste projeto será expectável que este impacte seja pouco provável, uma vez que o modelo de painéis fotovoltaicos tem um índice reduzido de reflexibilidade. A mortalidade de aves por eletrocussão devido à utilização das ilhas flutuantes enquanto locais de poiso pelas aves, é tido como um impacte improvável, uma vez que os cabos elétricos presentes nos módulos flutuantes se encontram protegidos com bainhas de PVC. Por outro lado, a central flutuante será munida de um sistema de vigilância permanente, que irá permitir a

identificação de episódios (*e.g.* comportamentos de interação de aves com os cabos elétricos) que possam, posteriormente, vir a originar eventos de mortalidade caso as bainhas sejam danificadas, no sentido, de poderem ser solucionados atempadamente

Desta forma, considera-se que a presença da Central Fotovoltaica Flutuante, ao nível da perturbação e mortalidade da comunidade de aves, possa ser responsável por um impacte negativo, direto, provável, reversível (no caso da perturbação) e irreversível (no caso da mortalidade), de médio prazo, magnitude reduzida**,** tendo em conta o modelo de painéis fotovoltaicos a utilizar no projeto, e significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).

Por outro lado, a presença das infraestruturas flutuantes pode gerar um impacte positivo para a fauna, na medida em que, i) as estruturas flutuantes podem funcionar como suporte de poiso para as aves, não só para espécies associadas ao meio aquático, mas também para espécies com hábitos mais terrestres, que podem pousar nestas infraestruturas para descansar, particularmente durante as migrações, que se verificou ser na monitorização do ano 0, a época em que a comunidade de aves na zona da albufeira seria mais abundante (Quadrante, 2024a); ii) podem funcionar como santuários para as comunidades subaquáticas. O sistema de amarração das ilhas flutuantes pode funcionar como substrato à colonização de algas e invertebrados, que formam pequenas comunidades e, portanto, auxiliam na função de suporte do habitat. Face ao exposto, considera-se que o impacte gerado seja positivo, direto, provável, de médio prazo, reversível, de magnitude moderada, mas pouco significativo.

A presença da Linha Elétrica a 30 kV poderá potenciar situações de morte de aves por colisão e eletrocussão. A significância destes impactes está relacionada com três aspetos principais: i) a sensibilidade do elenco de espécies a fenómenos de colisão e eletrocussão com Linhas Elétricas; ii) os biótopos atravessados pelas Linhas Elétricas e iii) a extensão destas. No presente caso, prevê-se que a Linha Elétrica tenha uma extensão aérea de cerca de 2,8 km, sendo atravessados, essencialmente, biótopos de matos.

Das espécies ameaçadas[17] e elencadas para a área de estudo , 14 apresentam risco de colisão elevado com linhas elétricas (Tabela 5.24). Tendo em conta que a Linha Elétrica de 30kV atravessa, essencialmente, áreas de matos, que segundo o elenco avifaunístico identificado é um biótopo favorável a espécies com risco intermédio de colisão (essencialmente espécies de passeriformes como o cartaxo-nortenho [*Saxicola rubetra*], sombria [*Emberiza hortulana*], melro-das-rochas [*Monticola saxatilis*]). No entanto, a proximidade geográfica à albufeira do Alto Rabagão, potencia a ocorrência/passagem de espécies de aves aquáticas ou associadas a este tipo de biótopos, como a narceja (*Gallinago gallinago*), o maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*) ou o tagaz (*Gelochelidon nilotica*), que apresentam risco elevado de colisão com linhas elétricas. De referir que, durante a monitorização da fase de pré-construção foi confirmada a presença de maçarico-das-rochas na zona da albufeira do Alto Rabagão (Quadrante, 2024a), o que potencia a ocorrência do impacte de mortalidade por colisão. Este classifica-se, portanto, como negativo, direto, local, provável, de médio

[17] Espécies classificadas como Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU) pela Lista Vermelha das Aves de Portugal (Almeida *et al.*, 2022)

prazo, permanente, irreversível, de magnitude reduzida (atendendo à reduzida extensão da Linha Elétrica) e significativo (para espécies ameaçadas) a pouco significativo (para as espécies mais comuns).

No que respeita a fenómenos de eletrocussão, das espécies elencadas, apenas a cegonha-preta (*Ciconia nigra*), apresenta risco elevado (Tabela 5.24), cuja ocorrência na área de estudo não foi confirmada durante a monitorização da fase pré-construção (ano 0). A maioria das espécies do elenco apresentam risco de eletrocussão I, contudo, salienta-se a confirmação de quatro espécies com risco de eletrocussão II-III: *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Falco tinnunculus* e *Falco peregrinus*. A confirmação de ocorrência três destas espécies na zona de atravessamento das linhas elétricas aliadas ao facto de, 86% dos voos registados durante a monitorização terem sido abaixo dos 80m de altura (Quadrante, 2024a)), aumenta a probabilidade de ocorrência de episódios de eletrocussão destas aves com a linha elétrica. Portanto, a mortalidade de aves por eletrocussão pode ser classificada como negativo, direto, local, provável, de médio prazo, permanente, irreversível, de magnitude reduzida, uma vez que apenas 2,8km da linha elétrica são aéreos, e significativo (caso sejam afetadas espécies ameaçadas) a pouco significativo (para as espécies mais comuns).

O impacte de mortalidade de aves por colisão e/ou eletrocussão poderá ser minimizado, mediante a aplicação de medidas de minimização específicas.

Tabela 5.24 – Espécies de aves elencadas para a área de estudo, que apresentam estatuto de conservação desfavorável e nível de sensibilidade à colisão e eletrocussão com linhas elétricas (ICNF, 2019) (Ocorrência: C - confirmada X – potencial. Estatuto: VU – Vulnerável, EN – Em Perigo, CR – Criticamente em Perigo [Almeida *et al.*, 2022]).

Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Estatuto de conservação	Risco colisão	Risco eletrocussão
Neophron percnopterus	Britango	x	EN	Intermédio	II-III
Aquila fasciata	Águia de Bonelli	x	VU	Intermédio	II-III
Circus cyaneus	Tartaranhão-cinzento	C	CR	Intermédio	II-III
Circus pygargus	Tartaranhão-caçador	C	EN	Intermédio	II-III
Accipiter gentilis	Açor	x	VU	Intermédio	II-III
Ardea purpurea	Garça-vermelha	x	VU	Intermédio	I
Ciconia nigra	Cegonha-preta	x	EN	Elevado	III
Columba oenas	Seixa	x	VU	Elevado	II
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Gralha-de-bico-vermelho	x	VU	Intermédio	II-III
Emberiza hortulana	Sombria	x	VU	Intermédio	I
Emberiza citrinella	Escrevedeira-amarela	x	EN	Intermédio	I
Emberiza schoeniclus	Escrevedeira-dos-caniços	C	VU	Intermédio	I
Falco naumanni	Francelho	x	EN	Intermédio	II-III
Falco tinnunculus	Peneireiro	C	VU	Intermédio	II-III
Falco columbarius	Esmerilhão	x	EN	Intermédio	II-III
Falco subbuteo	Ógea	x	VU	Intermédio	II-III
Falco peregrinus	Falcão-peregrino	C	VU	Intermédio	II-III
Loxia curvirostra	Cruza-bico	x	VU	Intermédio	I
Glareola pratincola	Perdiz-do-mar	x	VU	Elevado	I
Lanius collurio	Picanço-de-dorso-ruivo	x	VU	Intermédio	I

Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Estatuto de conservação	Risco colisão	Risco eletrocussão
Lanius meridionalis	Picanço-real	C	VU	Intermédio	I
Lanius senator	Picanço-barreteiro	x	VU	Intermédio	I
Gelochelidon nilotica	Tagaz	x	VU	Elevado	I
Chlidonias hybrida	Gaivina-dos-pauis	x	CR	Elevado	I
Anthus spinoletta	Petinha-ribeirinha	x	EN	Intermédio	I
Monticola saxatilis	Melro-das-rochas	x	EN	Intermédio	I
Saxicola rubetra	Cartaxo-nortenho	x	EN	Intermédio	I
Oenanthe hispanica	Chasco-ruivo	C	VU	Intermédio	I
Pandion haliaetus	Águia-pesqueira	x	VU	Intermédio	II-III
Numenius arquata	Maçarico-real	x	EN	Elevado	I
Calidris canutus	Seixoeira	x	EN	Elevado	I
Calidris pugnax	Combatente	x	VU	Elevado	I
Calidris ferruginea	Pilrito-de-bico-comprido	x	EN	Elevado	I
Calidris minuta	Pilrito-pequeno	x	EN	Elevado	I
Gallinago gallinago	Narceja	x	CR	Elevado	I
Actitis hypoleucos	Maçarico-das-rochas	C	VU	Elevado	I
Tringa totanus	Perna-vermelha	x	VU	Elevado	I
Otus scops	Mocho-d'orelhas	x	VU	Elevado	II-III
Sylvia borin	Toutinegra-das-figueiras	x	VU	Intermédio	I

Outro impacte decorrente da presença das linhas elétricas diz respeito ao efeito de exclusão. De acordo com o estudo de Santos *et al.* (2016), a instalação de infraestruturas, nomeadamente linhas elétricas, mesmo em áreas com habitat favorável, contribuem para a deterioração das condições ecológicas, com repercussões na distribuição e abundância das espécies (Santos *et al.*, 2016). Este será um impacte negativo, reversível, indireto, provável, de reduzida magnitude, permanente e pouco significativo, uma vez que apenas 2,8km do traçado da linha elétrica a 30kV será aéreo.

A circulação de veículos e pessoas na área circundante à Central Flutuante, à Linha Elétrica a 30 kV e à Subestação 30/60kV inerente a ações de manutenção, poderá também provocar alguma perturbação da fauna e aumento do risco de atropelamento de espécies com menor mobilidade. No entanto, tendo em conta que se prevê que as ações de manutenção das faixas de gestão sejam pouco frequentes, considera-se que os impactes decorrentes da mesma sejam pouco significativos.

Para além do aumento do risco de mortalidade por atropelamento as ações de manutenção e inspeção representam fatores de perturbação para a fauna. Sendo este um impacte negativo, reversível, indireto, provável, de baixa magnitude, ocasional e pouco significativo.

5.3.6.3.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação dos componentes terrestres associados à Central Fotovoltaica Flutuante, Linha Elétrica de 30kV e Subestação 30/60kV, preconizam-se impactes semelhantes aos descritos para a fase de construção, ao nível da perturbação e mortalidade da fauna terrestre, uma vez que esta fase implica a retirada das infraestruturas previamente instaladas, com movimentação de veículos e pessoal

nas áreas de implantação dos elementos de projeto. Face ao exposto, o impacte gerado será negativo, indireto, temporário, reversível, provável, de baixa magnitude e pouco significativo.

5.3.6.4 BESS

5.3.6.4.1 Flora, vegetação e habitats

Fase de construção

Os impactes sobre a flora, vegetação, biótopos e habitats decorrentes da instalação do BESS referem-se à destruição e degradação da vegetação.

Para a instalação do BESS prevê-se a afetação de cerca de 0,94ha de vegetação, nomeadamente 0,86ha de áreas agrícolas, 0,03ha de linha de água e 0,05ha de matos. A linha de água e os matos existentes na área projetada para o BESS têm correspondência aos habitats 91E0* e 4030. Apesar de existir uma sobreposição da área projetada para o BESS com uma linha de água, considera-se que não serão realizadas intervenções na mesma e, portanto, salvaguardado o habitat prioritário (91E0*). O impacte de destruição da vegetação classifica-se, então, como negativo, direto, local, permanente, certo, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo**,** pois apesar de existir sobreposição com áreas de ocorrência do habitat 4030, a sua afetação será muito marginal (0,05ha).

A destruição de espécimenes de flora será um outro impacte expectável para esta fase, em resultado das ações de desmatação e desarborização associadas à implantação do BESS. Nas áreas de matos marginalmente afetadas pela instalação desta infraestrutura, podem estar presentes espécies de flora RELAPE de porte herbáceo e/ou arbustivo (nenhuma delas se refere a espécies de quercíneas). Considera-se que a afetação destes exemplares represente um impacte negativo, direto, local, permanente, imediato, reversível, de magnitude reduzida, prevendo-se que o impacte seja significativo, caso se confirme que existem exemplares destas espécies na área de implantação do BESS ou negligenciável, se não forem afetados exemplares destas espécies. Recomenda-se que previamente ao início da construção seja realizada uma prospeção de exemplares de flora RELAPE, com o intuito de confirmar a sua presença na área de implantação do BESS.

A circulação de maquinaria e veículos pesados durante a construção do BEES poderá resultar eventualmente no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. Este impacte considera-se negativo, temporário, direto, improvável, local, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

As ações de terraplanagem, escavações, movimentações de máquinas e outros veículos, irão ser responsáveis pela suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. As ações acima referidas poderão ainda contribuir para a deterioração da qualidade do solo e das águas, através do derramamento acidental de substâncias potencialmente poluentes ou tóxicas. Espera-se um impacte de natureza, magnitude e significância semelhante ao descrito anteriormente para a central flutuante, Linha Elétrica a 30kV e Subestação.

Importa ainda referir que um outro fator de degradação da vegetação é o fogo e que a presença de maquinaria e o aumento de movimentações poderá levar a um aumento do risco de incêndio, contudo

considera-se que, sendo seguidas as boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento dos equipamentos, este é um impacte improvável, contudo poderá ter um âmbito local a regional.

O aumento do número de veículos e movimentação de terras na zona de implantação do projeto poderão funcionar como facilitadores da dispersão de espécies que anteriormente não existiam nas áreas contiguas ao projeto ou de espécies de caráter invasor já presentes nas imediações (ICNB, 2008). Na área de instalação do BEES não foi confirmada a presença de espécies de flora exóticas de caráter invasor. Contudo, o impacte de favorecimento de espécies invasoras não deve ser descurado, classificando-se como negativo, temporário, indireto, provável, local, de longo prazo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Fase de exploração

Os principais impactes sobre a flora e vegetação nesta fase resultam de ações de manutenção da vegetação na envolvente do BESS, prevendo-se, portanto, que o impacte gerado seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A movimentação de veículos para ações de manutenção poderá ser responsável pela suspensão de uma pequena quantidade de poeiras e a emissão de gases poluentes. Este é um impacte que foi identificado também na fase de construção e, cujos efeitos esperados são semelhantes aos descritos para essa fase, contudo, prevê-se uma magnitude reduzida, sendo por isso este um impacte pouco significativo.

Tal como identificado na fase de construção, a presença de veículos na zona de implantação do Projeto poderá funcionar como facilitador da dispersão de espécies de caráter invasor. Contudo, nesta fase as movimentações de veículos serão menores e como tal este é um impacte pouco provável, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Fase de desativação

Durante a desativação do edifício BESS preconizam-se impactes semelhantes aos descritos para a fase de construção, ao nível da perturbação e mortalidade da fauna. Estes devem ser de natureza negativa, indiretos, temporários, reversíveis, prováveis, de baixa magnitude e pouco significativos.

5.3.6.4.2 Fauna

Fase de construção

A instalação do BESS implica a perda de biótopo para a fauna típica de áreas agrícolas. Contudo, sendo a perda de habitat muito reduzida (inferior a 1ha), considera-se que este impacte poderá ser classificado como negativo, direto, imediato, permanente, local, certo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A perturbação da fauna devido ao ruído e vibrações geradas pelas ações de construção do BESS constitui outro dos principais impactes para a fauna. Importa salientar que a zona geográfica onde o projeto se insere constitui uma das zonas com presença mais estável de lobo, apesar da localização do BESS estar numa área de densidade intermédia da população e lobo (Boinsight&Ecoa, 2024) e, de

não existir sobreposição desta infraestrutura com os territórios das alcateias conhecidas. Relativamente aos grupos dos morcegos e aves, não se verifica a sobreposição com *buffers* de proteção a abrigos conhecidos (mais próximo está a uma distância superior a 10km) e/ou áreas sensíveis para as aves (mais próxima a cerca de 3,7km). Face ao exposto, considera-se que a perturbação causada pela instalação do BESS gere um impacte negativo, indireto, imediato, temporário, provável, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Fase de exploração

Para a fauna terrestre, os principais impactes inerentes ao funcionamento e presença do BESS devem-se à perturbação devido à presença de uma estrutura humana. Contudo, apesar de terem sido identificadas espécies de fauna com estatuto de conservação desfavorável, no âmbito das monitorizações realizadas na fase de pré-construção, a área de implantação prevista para o BESS não é coincidente com áreas de reprodução de espécies da fauna e/ou com abrigos de hibernação de morcegos pelo que, se considera que o impacte associado ao seu funcionamento pode ser classificado como negativo, direto, provável, reversível, de médio prazo, magnitude reduzida e pouco significativo.

Fase de desativação

Durante a fase de desativação do BESS preconizam-se impactes semelhantes aos descritos para a fase de construção, ao nível da perturbação da fauna terrestre, uma vez que esta fase implica a retirada das infraestruturas previamente instaladas, com movimentação de veículos e pessoal na sua área de implantação. Face ao exposto, o impacte gerado será negativo, indireto, temporário, reversível, provável, de baixa magnitude e pouco significativo.

5.3.6.5 Parque Eólico

5.3.6.5.1 Flora, vegetação e habitats

Fase de construção

Os impactes sobre a flora, vegetação e habitats serão, essencialmente, resultantes das atividades que promovem a destruição da vegetação, como a desarborização, desmatação e a decapagem previstas para a implantação das plataformas dos aerogeradores e acessos.

Na tabela seguinte são apresentadas as áreas de afetação de cada infraestrutura por unidade de vegetação/habitat. Analisando o impacte da construção do parque eólico na vegetação/habitats presentes verifica-se a sobreposição de alguns dos elementos previstos no layout atual com unidades da vegetação com correspondência a habitats de interesse comunitário. Estes habitats referem-se a áreas de carvalhal/habitat 9230, com uma afetação total de 0,31ha, matos/habitat 4030, prevendo-se uma afetação total de 11,57ha, prados com afloramentos rochosos/mosaico dos habitats 6220*+8230, numa área total de 1,61ha e, o souto/habitat 9260, prevendo-se uma afetação total de 0,48ha. Importa

referir que, apenas uma parte desta área será afetada de forma permanente devido à implantação dos elementos do parque eólico, que se referem a 0,31ha do habitat 9230, 8,61ha do habitat 4030, 0,55ha do mosaico de habitats 6220*+8230 e, 0,23ha do habitat 9260. Apesar de ser afetada de forma permanente uma área reduzida de habitats de interesse comunitário, o impacte classifica-se como negativo, permanente (6,64ha) ou temporário (4,93ha), direto, certo, imediato, local e reversível, de magnitude reduzida, mas significativo, por serem afetados habitats de interesse comunitário, um dos quais prioritário para a conservação. Contudo, o projeto do parque eólico poderá ainda ser otimizado, de forma a evitar ao máximo a afetação de habitats de interesse comunitário, sobretudo, dos prioritários para a conservação, atenuando assim a significância do impacte gerado.

Tabela 5.25 – Áreas afetadas (em hectares) pelas infraestruturas associadas ao parque eólico, por unidade da vegetação/habitat.

Unidades da vegetação/Habitat	Aerogeradores			Acessos		Valas de cabos	Estaleiro	Total
	Fundação	Plataforma permanente	Plataforma temporária	A beneficiar	A construir			
Áreas agrícolas ou pastagens melhoradas	-	0,05	0,77	2,12	2,07	0,24	0,85	5,25
Carvalhal (Habitat 9230)	-	-	-	0,07	0,21	0,02	-	0,31
Matos (Habitat 4030)	0,20	0,66	2,96	4,48	2,59	0,68	0,66	11,57
Matos	0,00	0,09	0,84	1,59	1,57	0,45	0,58	4,54
Outros pinhais	0,20	0,58	2,36	0,20	1,17	0,15	-	4,66
Pinhal bravo	0,05	0,17	0,48	0,18	0,25	0,03	-	1,16
Plantação de outras folhosas	-	-	-	-	0,03	-	-	0,03
Prados com afloramentos rochosos (Habitats 6220*+8230)	0,10	0,33	1,06	-	0,10	0,02	-	1,61
Souto (Habitat 9260)	0,05	0,12	0,25	0,03	0,03	-	-	0,48
Total Geral	0,59	1,99	8,72	8,68	8,02	1,60	1,81	29,61

No que diz respeito às unidades da vegetação/habitats afetadas para instalação dos aerogeradores do Parque Eólico verifica-se a sobreposição, essencialmente, com áreas de matos (área afetada: 4,75ha) e outros pinhais (área afetada: 3,13ha) e, de forma mais pontual, com prados com afloramentos rochosos (afetação de 1,49ha), áreas agrícolas (afetação de 0,82ha), pinhal bravo (área afetada: 0,69ha) e souto (área afetada: 0,41ha) (Tabela 5.25). A instalação dos aerogeradores do parque eólico representa uma afetação total de 11,30ha de vegetação sendo que, apenas 2,58ha serão afetados de forma permanente, pela presença das fundações e plataformas permanentes dos aerogeradores. De salientar que, as áreas de carvalhal, algumas áreas de matos, os prados com afloramentos rochosos e as áreas de souto têm correspondência a habitats de interesse comunitário. O impacte de destruição da vegetação, analisado só por si, preconiza-se como sendo negativo, permanente, direto, certo, imediato, local, reversível, de magnitude reduzida, e, portanto, pouco significativo.

Para estabelecimento da área de sobrevoo associada aos aerogeradores prevê-se o corte de manchas florestais dominadas por espécies de crescimento rápido, como o eucalipto e o pinheiro-bravo, e decote das restantes espécies, a fim de cumprir o correto funcionamento dos aerogeradores em fase de exploração. Como tal, prevê-se a afetação total de 9,54ha (7,65ha de outros pinheiros e 1,89ha de pinhal bravo), podendo o impacte ser classificado como negativo, direto, imediato, certo, permanente, local, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

A maioria dos aerogeradores será instalada em áreas de matos e outros pinhais (Tabela 5.26). De referir que, 0,86ha de matos que serão afetados para a instalação dos aerogeradores AR02, AR04, AR06 e AR14, correspondem ao habitat 4030. Nos aerogeradores AR05 e AR15 prevê-se ainda a afetação dos habitats 6220*+8230, numa área de 0,43ha e, com a instalação do AR16 a afetação do habitat 9260, resultando na perda de 0,17ha. Preconiza-se que a sua afetação destes valores ecológicos gere um impacte negativo, permanente, direto, certo, imediato, local, reversível, de magnitude reduzida, mas significativo, atendendo ao valor ecológico dos recetores do impacte. De salientar que, este impacte poderá ser minimizado em fase de Projeto de Execução através da otimização e ajuste da posição dos aerogeradores, no sentido de evitar ou minimizar ao máximo a afetação das áreas de habitats de interesse comunitário.

Tabela 5.26 – Unidades da vegetação (área em hectares) e habitats com afetação permanente por aerogerador.

Aerogeradores	Áreas agrícolas	Matos		Outros pinhais	Pinhal bravo	Prados com afloramentos rochosos	Souto	Total Geral
		Habitat 4030	-			Habitat 6220*+8230	Habitat 9260	
AR02		0,22						0,22
AR04		0,22						0,22
AR05						0,22		0,22
AR06		0,22						0,22
AR07				0,22				0,22
AR08				0,22				0,22
AR11					0,22			0,22
AR12				0,22				0,22
AR13				0,13				0,22
AR14		0,22						0,22
AR15						0,22		0,22
AR16	0,05						0,17	0,22
Total Geral	0,05	0,86	0,09	0,77	0,22	0,43	0,17	2,58

No que diz respeito à rede de acessos associada à implantação do Parque Eólico, está prevista a beneficiação de acessos com vista à melhoria da sua circulação e a criação de novos acessos. As intervenções previstas ao nível dos acessos implicam a afetação e algumas unidades da vegetação, essencialmente, áreas de matos (6,07ha na beneficiação e 4,16ha na construção de novos acessos) e áreas agrícolas, bem como outros tipos de forma minoritária. Algumas das áreas de matos com afetação prevista pelo estabelecimento da rede de acessos, correspondem ao habitat 4030. Para além deste, prevê-se ainda a afetação de áreas de carvalhal/habitat 9230, prados com afloramentos rochosos/habitats 6220*+8230 e souto/habitat 9260. A afetação destes habitats está prevista,

sobretudo, nas situações de beneficiação de acessos, numa área de 5,63ha, e de criação de novos (2,94ha), totalizando uma afetação de 8,58ha. (Tabela **5.25**). O impacte de destruição da vegetação para instalação da rede de acessos preconiza-se como sendo negativo, permanente, direto, certo, imediato, local, reversível, de magnitude reduzida, mas significativo.

Para a instalação das valas de cabos prevê-se a afetação, essencialmente, de áreas agrícolas e áreas de matos sendo que, 0,68ha destas áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030. Para além deste habitat, prevê-se ainda a afetação de 0,02ha do habitat 9230 (carvalhal) e de 0,02ha dos habitats 6220*+8230 (prados com afloramentos rochosos. Atendendo a que a afetação de áreas de habitats de interesse comunitário é muito reduzida, o impacte de destruição da vegetação para instalação das valas de cabos poderá ser classificado como negativo, permanente, direto, certo, imediato, local, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

O estaleiro de apoio à obra foi definido em áreas de matos (1,23ha) e agrícolas (0,58ha) sendo que, 0,66ha dos matos afetados têm correspondência ao habitat 4030. Considera-se, portanto, que o impacte de destruição da vegetação gerado pela atividade de obra seja negativo, direto, provável, imediato, local, temporário, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo, dada à reduzida área de afetação do habitat de interesse comunitário**.** Contudo, recomenda-se que a localização do estaleiro seja ajustada para uma zona que permita reduzir e/ou evitar a afetação de habitats de interesse comunitário.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação do Parque Eólico, irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. Nas áreas de matos e prados com afloramentos rochosos previsivelmente afetadas pela instalação do parque eólico, podem ocorrer espécies de flora RELAPE. Considera-se que a afetação destes exemplares represente um impacte negativo, direto, local, permanente, imediato, provável, reversível, de magnitude reduzida a moderada, dependendo do número de exemplares afetados, prevendo-se que o impacte seja significativo, caso se confirme que existem exemplares destas espécies nas áreas de implantação dos elementos associados ao parque eólico, ou negligenciável, se não forem afetados exemplares destas espécies.

A circulação de maquinaria e veículos pesados durante a construção do parque eólico e infraestruturas associadas poderá resultar eventualmente no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. No entanto, contemplam-se nas medidas de minimização a sua identificação, devendo estes ficar devidamente sinalizados e protegidos até concretizadas todas as operações de construção. Este impacte considera-se negativo, temporário, direto, improvável, local, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

As ações de terraplanagem, escavações, movimentações de máquinas e outros veículos, irão ser responsáveis pela suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. As ações acima referidas poderão ainda contribuir para a deterioração da qualidade do solo e das águas, através do derramamento acidental de substâncias potencialmente poluentes ou tóxicas.

A suspensão de poeiras levará consequentemente à acumulação das mesmas na superfície das folhas das plantas presentes na envolvente da obra. Esta acumulação 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

gases de combustão e outros poluentes no ar, poderá provocar nas plantas presentes na envolvente da obra necrose e alterações de coloração das folhas, diminuição das taxas de crescimento e queda prematura da folha (Sikora, 2004).

O aumento da presença de poluentes e deterioração da qualidade do solo, poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do Projeto, nomeadamente alterações no pH, alteração e/ou diminuição da comunidade de microrganismos, maior risco de erosão, diminuição das taxas de crescimento e menor fertilidade (Mishra *et al*., 2016). Também a deterioração da qualidade das águas poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do projeto, nomeadamente excesso de crescimento de algumas espécies (nitrófilas), alterações de pH e/ou morte de algumas espécies (Owa, 2014).

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, local, provável, no caso da suspensão de poeiras e deterioração da qualidade do ar, improvável**,** no caso deterioração da qualidade do solo e água (uma vez que apenas poderá acontecer em caso de acidente), e de médio prazo. A magnitude do impacte é reduzida e o impacte pouco significativo**.**

Importa ainda referir que um outro fator de degradação da vegetação é o fogo e que a presença de maquinaria e o aumento movimentações na área do projeto poderá levar a um aumento do risco de incêndio, contudo considera-se que, sendo seguidas as boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento dos equipamentos, este é um impacte improvável, contudo poderá ter um âmbito local a regional.

O aumento do número de veículos e movimentação de terras na zona de implantação do projeto poderão funcionar como facilitadores da dispersão de espécies que anteriormente não existiam nas áreas contiguas ao projeto ou de espécies de caráter invasor já presentes nas imediações (ICNB, 2008). Na área de estudo estão já presentes espécies de flora exóticas o que potencia a ocorrência deste impacte. O impacte de favorecimento de espécies invasoras caracteriza-se como sendo negativo, temporário, indireto, provável, local, de longo prazo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A recuperação ambiental das áreas intervencionadas de forma temporária, tais como plataformas temporárias, estaleiros, e outros, tem um impacte positivo sob a flora e vegetação, permitindo a reposição e recuperação da vegetação nas áreas intervencionadas apenas de forma temporária. Este é um impacte positivo, permanente, local, certo, de longo prazo, direto, reversível, de magnitude reduzida e significativo.

Fase de exploração

Durante a fase de exploração esperam-se poucos impactes adicionais sobre a flora e vegetação.

As movimentações de veículos na área do parque eólico poderão ser responsáveis pela suspensão de uma pequena quantidade de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. Este é um impacte que foi identificado também na fase de construção e, cujos efeitos esperados são semelhantes aos descritos para essa fase. Contudo prevê-se uma magnitude reduzida, sendo este um impacte pouco significativo.

Tal como identificado na fase de construção, a presença de veículos na zona de implantação do parque eólico poderá funcionar como facilitador da dispersão de espécies de caráter invasor. Contudo, nesta fase as movimentações de veículos serão menores e, como tal, este é um impacte pouco significativo.

Fase de desativação

Durante a fase de desativação, deverá ocorrer a implementação de um plano de recuperação paisagística de cariz ambiental que permitirá tornar reversíveis alguns dos impactes referidos anteriormente. A implementação do plano de recuperação paisagística irá promover a recuperação da vegetação natural, facto que será potenciado pelo elenco vegetal preconizado neste plano. Este é um impacte positivo, permanente, local, certo, de longo prazo, direto, reversível, de magnitude reduzida e significativo.

5.3.6.5.2 Fauna

Fase de construção

As ações de limpeza e desmatação resultam na destruição do coberto vegetal e na exclusão das espécies, pelo menos temporária, da área do projeto.

A remoção da vegetação na área de implantação do Parque Eólico afetará, essencialmente, áreas de matos (16,11ha), áreas agrícolas (5,25ha) e áreas de pinhal (5,82ha) (Tabela 5.25). A perda deste biótopo irá conduzir à perda de habitat favorável à ocorrência de espécies de fauna associadas a este tipo de biótopos. Relativamente às espécies de fauna terrestre, e no caso específico do lobo, a monitorização do ano 0 permitiu aferir que o parque eólico dista mais de 3km, em linha reta, dos locais de reprodução identificados para as alcateias do Barroso e Leiranco, apesar de se encontrar numa área de utilização regular por parte desta espécie (Bioinsight&Ecoa, 2024). Relativamente aos grupos dos morcegos, não se verifica a sobreposição com *buffers* de proteção e abrigos conhecidos, situando-se o mais próximo a uma distância superior a 10km. No âmbito da monitorização da fase anterior à construção, foi confirmada a presença de uma espécie com estatuto de conservação desfavorável – *Myotis escalerai* - contudo, esta não utiliza as áreas de matos como zonas de alimentação. No que concerne ao grupo das aves, existem algumas espécies no elenco típicas das áreas de matos e, com estatuto de conservação desfavorável, contudo, nenhuma delas foi confirmada na área prevista para a implantação do parque eólico durante a monitorização da fase pré-construção (Quadrante, 2024 a,b).

Os trabalhos de construção e circulação de veículos pesados inerentes à implantação do parque eólico levarão à perturbação, nomeadamente devido ao ruído e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna, ainda que temporário, sobretudo de aves e mamíferos, diminuindo a diversidade faunística. Este efeito não se limitará à área intervencionada, prolongando-se pelas áreas contíguas. Face ao exposto anteriormente, considera-se que a perturbação associada às ações de construção possa gerar um impacte negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).

Na área do parque eólico existe a possibilidade de utilização de explosivos para abertura dos acessos pelo que, no momento da sua utilização se prevê que ocorra a perturbação da fauna. Este impacte será negativo, indireto, certo, temporário, reversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco

significativo, uma vez que a área prevista para o parque eólico não se sobrepõe com abrigos de morcegos e/ou locais de reprodução de aves e lobo.

A circulação de maquinaria e veículos pesados em terra, levará ainda ao aumento do risco de atropelamento, sobretudo sobre espécies com menor mobilidade, como os anfíbios, os répteis e os micromamíferos. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, irreversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Fase de exploração

A mortalidade de aves é um dos principais impactes decorrentes da instalação de parque eólicos, contudo nem todas as espécies de aves são afetadas de forma semelhante. Por exemplo, aves de rapina que caçam à altura das pás, aves com pouca manobralidade (*e.g.* abutres) ou espécies com voos rápidos e erráticos *(e.g.* andorinhas), são espécies com comportamentos e características morfológicas, que aumentam o risco de colisão com aerogeradores.

Existem ainda outros fatores que influenciam o risco de colisão das aves com os aerogeradores, como é o caso das condições meteorológicas e a localização do parque eólico. Neste ponto, importa referir que o parque eólico não se sobrepõe com áreas identificadas como críticas e/ou muito críticas para as aves, quer em termos de nidificação, quer em termos de alimentação.

No que diz respeito à sensibilidade do elenco avifaunístico confirmado para a área de estudo verifica-se que, seis das espécies confirmadas na área do parque eólico durante a monitorização da fase de pré-construção, integram a lista das espécies de aves com mais eventos de mortalidade em parques eólicos a nível nacional, tal como ilustrado na Tabela 5.27. Salientar, inclusivé, que uma das espécies – peneireiro (*Falco tinnunculus*) - se encontra classificado como "Vulnerável". O pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*) foi a espécie mais abundante e frequentemente observada na área do parque eólico, correspondendo as suas observações a 15% do total de observações realizadas nesta área (Quadrante, 2024a). Importa salientar que esta espécie não apresenta estatuto de conservação desfavorável, apresentando uma ampla distribuição a nível nacional.

Tabela 5.27 **–** Lista das espécies de aves com mais eventos de mortalidade em parques eólicos em Portugal Continental (adaptado de Marques *et al.*, 2018 e Ribeiro *et al.,* 2022) (Ocorrência no PE: C – Confirmada, X – Possível).

Nome científico	Nome comum	Ocorrência no PE
Delichon urbicum	Andorinha-dos-beirais	X
Apus apus	Andorinhão-preto	X
Alauda arvensis	Laverca	X
Lullula arborea	Cotovia-dos-bosques	X
Curruca undata	Toutinegra-do-mato	C
Alectoris rufa	Perdiz	X
Columba livia	Pombo-das-rochas	X
Ficedula hypoleuca	Papa-moscas	C
Phylloscopus collybita	Felosinha	C

Nome científico	Nome comum	Ocorrência no PE
Erithacus rubecula	Pisco-de-peito-ruivo	C
Circus pygargus	Tartaranhão-caçador	X
Bute buteo	Águia-d'asa-redonda	C
Gyps fulvus	Grifo	X
Falco tinnunculus	Peneireiro	C

No âmbito do ciclo anual de monitorização realizado e, que corresponde à fase de pré-construção, foi efetuada uma caracterização da comunidade de aves presente na área do parque eólico e sua envolvente. De uma forma geral, verificou-se que, esta área é essencialmente frequentada por espécies de aves comuns em território nacional e, por conseguinte, sem estatuto de conservação desfavorável, nomeadamente pisco-de-peito-ruivo, tentilhão (*Fringilla coelebs)* e o melro (*Turdus merula*), apesar de uma delas integrar a lista de aves com maior mortalidade em parques eólicos a nível nacional. No que diz respeito à comunidade de aves de rapina e outras planadoras, em todo o período monitorizado obtiveram-se 263 registos de aves em que, pouco mais de 50% foram observados em áreas previstas para a implantação do projeto híbrido. Com exceção o peneireiro, não foram observados movimentos de outras espécies de aves de rapina com estatuto de conservação desfavorável, apesar de na envolvente terem sido registados movimentos e tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*), tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) e falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) (Quadrante, 2024a).

Ao nível dos comportamentos de voo verificou-se que, durante o período monitorizado constatou-se que a área em estudo para o projeto híbrido é utilizada enquanto área de prospeção de alimento e área de caça, isto porque, 58% dos voos registados referem-se a indivíduos pousados ou, cujo voo foi registado abaixo dos 30m de altitude, portanto, fora da zona de risco de colisão com os aerogeradores. Dos voos observados, apenas 28% foram registados a uma altitude que poderia representar perigo para a ave em termos de colisão com as pás dos aerogeradores. Importa salientar que, não foram registadas evidências de nidificação de qualquer espécie de aves de rapina e/ou planadora na área em estudo, apesar de existirem condições ecológicas para o efeito (Quadrante, 2024a). De salientar a proximidade geográfica da área em estudo ao Parque Nacional da Peneda-Gerês com condições ecológicas mais favoráveis e/ou similares onde, inclusive, existe confirmação da nidificação de diversas espécies de aves com estatuto de conservação desfavorável.

Tendo em conta o exposto anteriormente, considera-se que o impacte de mortalidade de aves seja classificado como negativo, permanente, local, provável, de longo prazo, direto, irreversível, de magnitude reduzida e, significativo (na eventualidade de afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies sem estatuto de ameaça).

Apesar de ainda não serem conhecidos com exatidão os fatores que aumentam o risco de mortalidade dos quirópteros nos aerogeradores, são apontadas as seguintes hipóteses:

- a concentração de insetos junto aos aerogeradores, devido à criação de corredores lineares em áreas florestais, à inversão térmica após tempestades, à presença de nuvens baixas e ao

efeito de atração provocado pela cor dos próprios aerogeradores (Ahlén, 2003; Long *et al.,* 2010b; Rydell *et al.,* 2010b; Rydell *et al*., 2016);

- confusão entre árvores altas e aerogeradores, levando a que estes sejam utilizados como área de descanso, como abrigo ou mesmo como área de acasalamento (Ahlén, 2003; Cryan, 2008);
- desorientação acústica, devido à deficiente qualidade dos ecos refletidos pelas pás dos aerogeradores, ou aos sons emitidos por estes (Ahlén, 2003; Kunz *et. al*., 2007; Long *et al*., 2009; Long *et al*., 2010a; Long *et al*., 2010b);
- a perturbação eletromagnética provocada pelos aerogeradores (Kunz *et al*., 2007);
- a possibilidade de os indivíduos em migração reduzirem a taxa com que emitem os ultrassons, pelo que podem não detetar as pás ou mesmo os aerogeradores (Ahlén, 2003);

A altura das torres dos aerogeradores parece ter também influência na mortalidade de quirópteros, ou seja, em aerogeradores mais altos e com maior diâmetro de rotação das pás, as taxas de mortalidade de morcegos é superior (Barclay *et al.,* 2007; Arnett *et al.,* 2008),

É ainda de referir que as altas velocidades atingidas na extremidade das pás, que dificultam ou mesmo impossibilitam a sua deteção pelos quirópteros (Ahlén, 2003; Kunz *et al*., 2007; Rydell *et al*., 2010a; Rydell *et al*., 2017) contribuem também para o aumento do risco de mortalidade, mesmo em áreas em que a atividade de morcegos seja reduzida. Os resultados da monitorização de morcegos indicam que a atividade de morcegos ao nível do solo é mais elevada comparativamente com a atividade deste grupo em altura. Atendendo à reduzida atividade de morcegos em altura (ao nível das pás) na área prevista para a implantação do parque eólico, considera-se que não existirão picos de atividade noturna. Como base no nível de atividade de morcegos é previsível que o risco de mortalidade seja baixo.

As espécies mais afetadas pela mortalidade são migradoras e normalmente voam e alimentam-se a grande altura (em espaço aberto ou sobre a copa das árvores), parecendo haver uma maior taxa de mortalidade entre meados de julho e finais de setembro (Alcade, 2002; Eurobats, 2013; Jameson & Willis, 2014; Jonhson, 2005; Johnson *et al*., 2000; Kunz *et al.,* 2007; Lehnert *et al.,* 2014; Rydell *et al*., 2010a; Rydell *et al*., 2010b; Rydell *et al*., 2017). De acordo com os dados mais recentes (Eurobats, 2017), em Portugal continental as espécies mais afetadas são as dos géneros *Pipistrellus* (no conjunto representam pelo menos 51% dos cadáveres detetados) e *Nyctalus* (no conjunto representam, pelo menos 28% dos cadáveres detetados); com as espécies morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*) e morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*) a serem claramente as que apresentam maior mortalidade (representam respetivamente cerca de 28% e 25% de todos os cadáveres detetados). O período de maior mortalidade surge nos meses de maio, agosto e setembro (ICNB, 2017).

O elenco de morcegos identificado para a área de implantação do parque eólico integra espécies com estatuto de conservação desfavorável, contudo, apenas foi confirmada a presença de uma dessas espécies no âmbito da monitorização efetuada, uma vez que para as restantes não foi possível distinguirem-se os seus pulsos de outros espécies mais comuns (Quadrante, 2024b).

Tendo em conta o elenco de espécies detetadas na área de estudo, o respetivo risco de mortalidade em parques eólicos (Tabela 5.28), e a reduzida atividade de morcegos que foi documentada à altura das pás na área do parque eólico, pode considerar-se que a mortalidade terá um impacte negativo, de

ocorrência provável, dada a presença de espécies com elevado risco de mortalidade na área do parque eólico (espécies dos géneros *Pipistrellus e Nyctalus*). No entanto, a magnitude prevê-se reduzida, irreversível, duração permanente e incidência local ou regional (no caso de serem afetadas espécies migradoras), podendo por isso ser classificado como pouco significativo (afetadas unicamente espécies sem estatuto) a significativo (na eventualidade de serem afetadas espécies ameaçadas, apesar desta probabilidade ser reduzida, uma vez que o *Myotis escalerai* possui baixo risco de mortalidade em parques eólicos).

Tabela 5.28 – Risco de mortalidade em parques eólicos para as espécies que ocorrem em Portugal continental (adaptado de Rodrigues *et al.*, 2015, com base nos dados de mortalidade disponíveis em Eurobats, 2018).

Género	Risco de mortalidade em parques eólicos
Rhinolophus; Myotis; Plecotus; Barbastella	Baixo
Pipistrellus; Hypsugo; Nyctalus; Miniopterus; Tadarida	Elevado

A acessibilidade à área do parque eólico para efeitos de manutenção poderá potenciar situações de mortalidade por atropelamentos (*e. g.* de indivíduos de espécies com mobilidade mais reduzida), contudo não se prevê que estas situações sejam comuns. Este impacte caracteriza-se como sendo negativo, improvável, temporário, local, imediato, irreversível, de magnitude reduzida, pouco significativo e minimizável.

No que diz respeito à perturbação das comunidades de aves e quirópteros, a presença dos aerogeradores poderá afetar estas comunidades de diferentes formas, podendo resultar em alterações nos padrões de uso da área, alterações dos comportamentos das aves, alterações na composição das comunidades, tanto ao nível da abundância como da riqueza, e alterações nos padrões e sucesso da nidificação (Mascarenhas *et al.*, 2018).

No caso do projeto em estudo, verificou-se uma forte presença de espécies de aves comuns em território nacional no elenco específico identificado para o Parque Eólico, contudo, a presença de espécies ameaçadas foi igualmente confirmada ainda que, com uma menor frequência. No entanto, não foram identificados indícios de nidificação de aves na área de implantação do projeto e/ou na sua envolvente pelo que, se prevê que a perturbação da comunidade de aves será um impacte negativo, provável, de magnitude reduzida, reversível, permanente e pouco significativo (para espécies comuns) a significativo (não sendo possível descartar a possibilidade de perturbação de espécies com estatuto de ameaça, ainda que seja pouco provável face à fraca presença na área em estudo).

Durante a exploração do parque eólico poderão ocorrer ainda alterações na atividade dos quirópteros devido à presença dos aerogeradores ou a alterações de habitat, principalmente quando estas ocorrem em áreas florestadas (Rodrigues *et al.,* 2015; Rydell *et al.,* 2012). A resposta dos quirópteros a estes fatores de perturbação nem sempre é negativa. Na realidade existem casos em que se verificou um aumento da atividade junto dos aerogeradores e ao longo dos corredores desflorestados (Bach 2002 in Bach & Rahmel, 2004), e outros em que houve picos de atividade junto aos aerogeradores (Amorim *et al.,* 2012; Brinkmann *et al.*, 2011).

Por exemplo, num estudo realizado por Bach (2002 in Bach & Rahmel, 2004), o morcego-hortelão-escuro (*Eptesicus serotinus*) parece ter abandonado os locais de alimentação onde surgiram os

aerogeradores, enquanto o morcego-anão foi atraído para esses locais, verificando-se mesmo um aumento de atividade junto dos aerogeradores, quando comparada com o mesmo habitat sem aerogeradores.

Já no que diz respeito às rotas de voo e, segundo o mesmo autor, é provável que também possam ocorrer alterações derivadas da presença dos aerogeradores nessas rotas, situação que não parece acontecer com o morcego-hortelão-escuro nem com o morcego-anão, uma vez que no referido estudo não se verificaram alterações na utilização das rotas de voo.

A perturbação da comunidade de quirópteros gerada por alterações de habitat e pela presença dos aerogeradores está relacionada com a sensibilidade do elenco a este tipo de alterações. De acordo com os dados da monitorização (ativa e passiva), o elenco específico integra espécies mais suscetíveis a alterações no biótopo e/ou espécies, cujo comportamento face a estas alterações não é conhecido.

De referir ainda que, o elenco integra espécies com estatuto de conservação desfavorável, apenas uma das quais foi efetivamente confirmada para a área do parque eólico, por não ser possível a distinção dos seus pulsos de outras espécies mais comuns. Como tal, não existindo conhecimento relativamente ao comportamento de todas as espécies de morcegos face às alterações que serão induzidas no meio pela implantação do projeto, considera-se que o impacte de perturbação desta comunidade seja negativo, ocorrência improvável, magnitude reduzida, reversível a longo prazo e duração permanente, podendo por isso ser classificado como um impacte pouco significativo (para espécies comuns e menos sensíveis a este tipo de alterações) a significativo (espécies ameaçadas e/ou sensíveis a este tipo de alterações no biótopo).

Fase de desativação

Nesta fase poderão ocorrer impactes já identificados na fase de construção, nomeadamente perturbação e aumento do risco de mortalidade por atropelamento. Estes são impactes negativos, temporário, prováveis, de reduzida magnitude e pouco significativos.

A recuperação de biótopos após a desativação do projeto é um impacte positivo após o desmantelamento de todo o equipamento, instalações e a promoção da recuperação das áreas afetadas ocupadas anteriormente. Este é um impacte que propicia a ocupação das áreas recuperadas de vegetação por espécies de fauna que se encontravam presentes em áreas contíguas, embora tal seja um processo naturalmente lento. O impacte de promoção da recuperação de biótopos caracteriza-se como sendo positivo, direto, certo, de longo prazo, magnitude reduzida e pouco significativo.

5.3.6.6 Linha de alta tensão

5.3.6.6.1 Flora, vegetação e habitats

Fase de construção

No que diz respeito à linha elétrica refere-se que, o corredor não se encontra ainda definido e a localização dos apoios ainda não é conhecida. Nos parágrafos seguintes é feita uma análise das

principais unidades da vegetação e habitats de interesse comunitário presentes em cada um dos troços alternativos para o corredor da linha elétrica.

O troço 1 do corredor da linha elétrica é ocupado essencialmente por áreas de matos, que representam cerca de 66,4% da área total deste corredor, seguido das áreas agrícolas (33,4%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias. A eventual instalação dos apoios em áreas deste habitat será então um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação do um habitat de interesse comunitário (habitat 4030) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nesta unidade da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, não existindo o atravessamento de áreas florestais, especialmente dominadas por espécies de crescimento rápido, como o eucalipto e/ou pinheiro-bravo, não se verifica a necessidade de efetuar o corte de exemplares arbóreos, não se verificando afetação da vegetação.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos atravessadas pelo troço 1, podem albergar espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço 2 do corredor da linha elétrica é ocupado essencialmente por áreas de matos, que representam cerca de 51,7% da área total deste corredor, seguido das áreas agrícolas (33,8%) e pinhal bravo (14,5%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias. A eventual instalação dos apoios em áreas deste habitat será então um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação do um habitat de interesse comunitário (habitat 4030) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nesta unidade da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, irá resultar na desflorestação de áreas florestais, como o pinheiro-bravo, e no decote das restantes espécies florestais a fim de cumprir as distâncias mínimas de segurança do Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão (RSLEAT - Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro). Tendo em conta que o troço alternativo 2 é ocupado maioritariamente por áreas de matos, verificando-se o atravessamento de cerca de 1,40ha de pinhal bravo, é previsível o corte desta unidade da vegetação, uma vez que o pinheiro-bravo, sendo uma árvore de crescimento rápido, não é compatível com o bom funcionamento da linha elétrica. É expectável que o impacte gerado pelo estabelecimento da faixa de proteção seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos

atravessadas pelo troço 2, podem albergar espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço 3A alternativo do corredor da linha elétrica é ocupado essencialmente por áreas de matos, que representam cerca de 73,7% da área total deste corredor, seguido de carvalhal (10,06%), pinhal bravo (9,3%), áreas agrícolas (6,91%) e, marginalmente, por prados com afloramentos rochosos (0,03%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias; as áreas de carvalhal correspondem ao habitat 9230 e as áreas de prados com afloramentos rochosos, aos habitats 6220* e 8230. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 4030, 9230, 6220* e 8230) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, irá resultar na desflorestação de áreas florestais, como o pinhal bravo, e no decote das restantes espécies florestais a fim de cumprir as distâncias mínimas de segurança do Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão (RSLEAT - Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro). Tendo em conta que o troço alternativo 3A é ocupado maioritariamente por áreas de matos, verificando-se o atravessamento de cerca de 5,87ha de carvalhal e 5,43ha de pinhal bravo, é previsível o corte do pinhal bravo, uma vez que esta espécie, sendo uma árvore de crescimento rápido, não é compatível com o bom funcionamento da linha elétrica. O carvalho é uma espécie de crescimento lento que, não terá implicações no bom funcionamento da linha elétrica. É expectável que o impacte gerado pelo estabelecimento da faixa de proteção seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos, carvalhal e prados atravessadas pelo troço alternativo 3A, podem albergar espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço 3B alternativo para o corredor da linha elétrica é ocupado essencialmente por áreas de matos, que representam cerca de 56,9% da área total deste corredor, seguido das áreas agrícolas (33,85%), pinhal bravo (4,99%) e carvalhal (4,23%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias e, as áreas de carvalhal correspondem ao habitat 9230. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 4030 e 9230) ou pouco significativo, caso se

evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, irá resultar na desflorestação de áreas florestais, como o pinhal bravo, e no decote das restantes espécies florestais a fim de cumprir as distâncias mínimas de segurança do Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão (RSLEAT - Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro). Tendo em conta que o troço alternativo 3B é ocupado maioritariamente por áreas de matos, verificando-se o atravessamento de cerca de 2,47ha de carvalhal e 2,89ha de pinhal bravo, sendo previsível o corte do pinhal bravo, uma vez que esta espécie, sendo uma árvore de crescimento rápido, não é compatível com o bom funcionamento da linha elétrica. O carvalho é uma espécie de crescimento lento que, não terá implicações no bom funcionamento da linha elétrica. É expectável que o impacte gerado pelo estabelecimento da faixa de proteção seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos e carvalhal atravessadas pelo troço alternativo 3B, podem albergar espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço 4 em avaliação para o corredor da linha elétrica é ocupado essencialmente por áreas de matos, que representam cerca de 57,03% da área total deste corredor, seguido das áreas agrícolas (22,8%), plantação de outras folhosas (9,7%) e carvalhal (9,10%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias e, as áreas de carvalhal correspondem ao habitat 9230. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 4030 e 9230) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, irá resultar na desflorestação de áreas florestais e no decote das restantes espécies florestais a fim de cumprir as distâncias mínimas de segurança do Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão (RSLEAT - Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro). Tendo em conta que o troço 4 é ocupado maioritariamente por áreas de matos, verificando-se o atravessamento de cerca de 2,34ha de carvalhal e 2,50ha de plantação de folhosas, é previsível que não haja necessidade de efetuar qualquer tipo de desflorestação para estabelecimento da faixa de proteção. No entanto, poderá haver necessidade de efetuar o decote dos freixos presentes nas plantações de folhosas, uma vez que este tipo de árvores atinge alturas elevadas e, pode comprometer o bom funcionamento da linha elétrica. Quanto ao carvalho, sendo uma espécie de crescimento lento, não terá implicações no bom funcionamento da linha elétrica. É expectável que o impacte gerado pelo estabelecimento da faixa de proteção seja

negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos e carvalhal atravessadas pelo troço 4, podem alberga espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço alternativo 5A para o corredor da linha elétrica é ocupado, essencialmente, por áreas de matos, que representam cerca de 56,2% da área total deste corredor, seguido das áreas agrícolas (24,3%), carvalhal (14,99%) e, de forma mais pontual, pinhal bravo (0,85%), plantação de Cupressaceae (0,7%) e souto (0,11%). De referir que, as áreas de carvalhal correspondem ao habitat 9230 e o souto ao habitat 9260. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 9230 e 9260) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, irá resultar na desflorestação de áreas florestais, como o pinhal bravo, e no decote das restantes espécies florestais a fim de cumprir as distâncias mínimas de segurança do Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão (RSLEAT - Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro). Tendo em conta que o troço alternativo 5A é ocupado maioritariamente por áreas de matos, verificando-se o atravessamento de cerca de 0,72ha de pinhal bravo, 0,59ha de plantação de Cupressaceae e 12,68ha de carvalhal, sendo previsível o corte do pinhal bravo e da plantação de Cupressaceae, uma vez que as espécies aí presentes são árvores de crescimento rápido e, não são compatíveis com o bom funcionamento da linha elétrica. O carvalho é uma espécie de crescimento lento que, não terá implicações no bom funcionamento da linha elétrica. É expectável que o impacte gerado pelo estabelecimento da faixa de proteção seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. No troço alternativo 5A foi identificada a presença de *Ruscus aculeatus*, espécie de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço alternativo 5B para o corredor da linha elétrica é ocupado, essencialmente, por áreas de matos, que representam cerca de 57,08% da área total deste corredor, seguido do carvalhal (18,57%), das

áreas agrícolas (14,6%), pinhal bravo (6,21%) e, de forma mais pontual, outros pinhais (0,51%) e plantação de outras folhosas (0,15%). De referir que, as áreas de carvalhal correspondem ao habitat 9230. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 4030 e 9230) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, irá resultar na desflorestação de áreas florestais, como o pinhal bravo, e no decote das restantes espécies florestais a fim de cumprir as distâncias mínimas de segurança do Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão (RSLEAT - Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro). Tendo em conta que o troço alternativo 5B é ocupado maioritariamente por áreas de matos, verificando-se o atravessamento de cerca de 0,36ha de outros pinhais, 0,11ha de plantação de outras folhosas e 13,13ha de carvalhal, sendo previsível o corte de pinhais, uma vez que as espécies aí presentes são árvores de crescimento rápido, caso sejam coincidentes com o traçado da linha elétrica e comprometam o seu bom funcionamento. No caso das áreas de outras folhosas poderá haver necessidade de efetuar o decote das espécies presentes (*e.g.* freixo), devido às elevadas alturas que atingem. O carvalho é uma espécie de crescimento lento que, não terá implicações no bom funcionamento da linha elétrica. É expectável que o impacte gerado pelo estabelecimento da faixa de proteção seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. No troço alternativo 5B foi identificada a presença de *Ruscus aculeatus*, espécie de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço 6 da linha elétrica é ocupado, essencialmente, por áreas de matos, que representam cerca de 59,45% da área total deste corredor, seguido o pinhal bravo (16,30%) e das áreas agrícolas (11,15%), e, de forma mais pontual, outros pinhais (4,63%), carvalhal (3,93%), souto (1,04%) e sobreiral (0,70%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias; as áreas de carvalhal correspondem ao habitat 9230, o sobreiral ao habitat 9330 e o souto ao habitat 9260. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 4030, 9230, 9260 e 9330) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, irá resultar na desflorestação de áreas florestais, como o pinhal bravo e/ou eucaliptal, e no decote das restantes espécies florestais a fim de cumprir as distâncias mínimas de segurança do Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão (RSLEAT - Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro). Tendo em

conta que o troço 6 é ocupado maioritariamente por áreas de matos, verificando-se o atravessamento de cerca de 0,47ha de eucaliptal; 40,12ha de pinhal bravo; 11,39ha de outros pinhais; 9,67ha de carvalhal e 1,73ha de sobreiral, sendo previsível o corte de áreas de pinhal e eucaliptal, uma vez que as espécies aí presentes são árvores de crescimento rápido, caso sejam coincidentes com o traçado da linha elétrica e comprometam o seu bom funcionamento. O carvalho e o sobreiro são espécies de crescimento lento que, não terá implicações no bom funcionamento da linha elétrica. É expectável que o impacte gerado pelo estabelecimento da faixa de proteção seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo**.**

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. Para além das espécies de flora RELAPE presentes em áreas de matos e carvalhal atravessadas pelo troço 6, tendo por base os levantamentos de quercíneas, foi confirmada a presença de um povoamento de sobreiro, com uma área de ocupação de 2,97ha. Existindo a possibilidade destas espécies de flora RELAPE virem a ser afetadas pela instalação dos apoios, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de povoamento de sobreiro, as áreas de matos e carvalhal para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço 7 do corredor da linha elétrica é ocupado, essencialmente, por áreas agrícolas, que representam cerca de 50,99% da área total deste corredor, seguidas das áreas de matos (47,12%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de um habitat de interesse comunitário (habitat 4030) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nesta unidade da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, não existindo o atravessamento de áreas florestais, especialmente dominadas por espécies de crescimento rápido, como o eucalipto e/ou pinheiro-bravo, não se verifica a necessidade de efetuar o corte de exemplares arbóreos, não se verificando afetação da vegetação.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos atravessadas pelo troço 7, podem albergar espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço alternativo 8A para o corredor da linha elétrica é ocupado, essencialmente, por áreas de matos, que representam cerca de 51,98% da área total deste corredor, seguido de áreas agrícolas (37,96%) e carvalhal (9,64%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de

interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias e as áreas de carvalhal correspondem ao habitat 9230. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 4030 e 9230) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, não existindo o atravessamento de áreas florestais, especialmente dominadas por espécies de crescimento rápido, como o eucalipto e/ou pinheiro-bravo, não se verifica a necessidade de efetuar o corte de exemplares arbóreos, não se verificando afetação da vegetação.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos e carvalhal atravessadas pelo troço alternativo 8A podem albergar espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos e carvalhal para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço alternativo 8B para o corredor da linha elétrica é ocupado, essencialmente, por áreas agrícolas, que representam cerca de 52,75% da área total deste corredor, seguido das áreas de matos (46,43%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias. A eventual instalação dos apoios em áreas deste habitat irá gerar um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 4030) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, não existindo o atravessamento de áreas florestais, especialmente dominadas por espécies de crescimento rápido, como o eucalipto e/ou pinheiro-bravo, não se verifica a necessidade de efetuar o corte de exemplares arbóreos, não se verificando afetação da vegetação.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos atravessadas pelo troço alternativo 8B, podem albergar espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço 9 para o corredor da linha elétrica é ocupado, essencialmente, por áreas de matos, que representam cerca de 55,88% da área total deste corredor, seguido de pinhal bravo (19,93%), das áreas agrícolas (12,44%), carvalhal (6,53%) e, de forma mais pontual, outros pinhais (1,14%). De referir que,

a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias e as áreas de carvalhal correspondem ao habitat 9230. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 4030 e 9230) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, irá resultar na desflorestação de áreas florestais, como o pinhal bravo, e no decote das restantes espécies florestais a fim de cumprir as distâncias mínimas de segurança do Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão (RSLEAT - Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro). Tendo em conta que o troço 9 é ocupado maioritariamente por áreas de matos, verificando-se o atravessamento de cerca de 44,53ha de pinhal bravo, 2,55ha de outros pinhais e 14,58ha de carvalhal, sendo previsível o corte de pinhais, uma vez que as espécies aí presentes são árvores de crescimento rápido, caso sejam coincidentes com o traçado da linha elétrica e comprometam o seu bom funcionamento. O carvalho é uma espécie de crescimento lento que, não terá implicações no bom funcionamento da linha elétrica. É expectável que o impacte gerado pelo estabelecimento da faixa de proteção seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos e carvalhal atravessadas pelo troço 9 podem albergar espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos e carvalhal para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço alternativo 10A para o corredor da linha elétrica é ocupado, essencialmente, por áreas de matos, que representam cerca de 86,63% da área total deste corredor, seguido do carvalhal (8,73%), das áreas agrícolas (2,86%) e, de forma mais pontual, pinhal bravo (0,12%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias e as áreas de carvalhal correspondem ao habitat 9230. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um impacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 4030 e 9230) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, irá resultar na desflorestação de áreas florestais, como o pinhal bravo, e no decote das restantes espécies florestais a fim de cumprir as distâncias mínimas de segurança do Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão (RSLEAT - Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro). Tendo em conta que o troço alternativo 10A é ocupado maioritariamente por áreas de matos, verificando-se o atravessamento de cerca de 0,07ha de pinhal sendo previsível o seu corte, uma vez que as espécies aí presentes são árvores de crescimento rápido, caso sejam coincidentes com o traçado da linha elétrica e comprometam o seu bom funcionamento. O carvalho é uma espécie de crescimento lento que, não

terá implicações no bom funcionamento da linha elétrica. É expectável que o impacte gerado pelo estabelecimento da faixa de proteção seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos e carvalhal atravessadas pelo troço alternativo 10A, podem albergar espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço alternativo 10B para o corredor da linha elétrica é ocupado, essencialmente, por áreas de matos, que representam cerca de 94,51% da área total deste corredor e, de forma mais pontual, pinhal bravo (0,51%) e áreas agrícolas (0,03%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um **i**mpacte negativo, permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 4030) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, irá resultar na desflorestação de áreas florestais, como o pinhal bravo, e no decote das restantes espécies florestais a fim de cumprir as distâncias mínimas de segurança do Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão (RSLEAT - Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro). Tendo em conta que o troço alternativo 10B é ocupado maioritariamente por áreas de matos, verificando-se o atravessamento de cerca de 0,35ha de pinhal bravo sendo previsível o seu corte, uma vez que as espécies aí presentes são árvores de crescimento rápido, caso sejam coincidentes com o traçado da linha elétrica e comprometam o seu bom funcionamento. É expectável que o impacte gerado pelo estabelecimento da faixa de proteção seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos atravessadas pelo troço alternativo 10B, podem albergar espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

O troço 11 do corredor da linha elétrica é ocupado, essencialmente, por áreas de matos, que representam cerca de 69,54% da área total deste corredor e, eucaliptal (9,38%). De referir que, a maioria das áreas de matos têm correspondência ao habitat de interesse comunitário 4030 – Charnecas secas europeias. A eventual instalação dos apoios em áreas destes habitats irá gerar um impacte negativo,

permanente, provável, de reduzida magnitude, mas significativo dada a afetação de habitats de interesse comunitário (habitat 4030) ou pouco significativo, caso se evite a sua afetação. Contudo, este é um impacte minimizável, evitando a colocação de apoios nestas unidades da vegetação.

No que diz respeito ao estabelecimento da faixa de proteção/segurança da linha, irá resultar na desflorestação de áreas florestais, como o eucaliptal, e no decote das restantes espécies florestais a fim de cumprir as distâncias mínimas de segurança do Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão (RSLEAT - Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro). Tendo em conta que o troço 11 é ocupado maioritariamente por áreas de matos, verificando-se o atravessamento de cerca de 1,12ha de eucaliptal sendo previsível o seu corte, uma vez que as espécies aí presentes são árvores de crescimento rápido, caso sejam coincidentes com o traçado da linha elétrica e comprometam o seu bom funcionamento. É expectável que o impacte gerado pelo estabelecimento da faixa de proteção seja negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplenagens previstas para a implantação da linha elétrica irão conduzir também à destruição de espécimenes de flora. As áreas de matos atravessadas pelo troço 11, podem albergar espécies de flora RELAPE, que poderão vir a ser afetadas pela instalação dos apoios. Desta forma, considera-se que o impacte de destruição de espécimenes de flora caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e significativo (caso sejam afetados exemplares de flora RELAPE) a pouco significativo. No entanto, o impacte preconizado poderá ser minimizado se forem evitadas as áreas de matos para a instalação dos apoios da linha elétrica.

Tabela 5.29 – Unidades de vegetação identificadas nos troços alternativos para a Linha Elétrica, a 60kV.

Unidades da vegetação	1		2		3A		3B		4		5A		5B		6		7		8A		8B		9		10A		10B		11	
	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%
Acacial															0,18	0,07														
Albufeira																							7,15	3,20						
Áreas agrícolas	7,41	33,3	3,28	33,79	4,04	6,91	19,60	33,85	5,71	22,17	20,60	24,33	10,33	14,60	27,45	11,15	18,77	50,99	23,08	37,96	30,51	52,75	27,80	12,44	1,56	2,86	0,02	0,03		
Áreas artificializadas									0,51	1,97	2,35	2,78	0,72	1,02	2,93	1,19	0,69	1,89	0,25	0,41			1,60	0,71	0,25	0,45	0,30	0,43	2,51	21,08
Carvalhal					5,87	10,06	2,45	4,23	2,34	9,10	12,68	14,99	13,13	18,57	9,67	3,93			5,86	9,64	0,48	0,82	14,58	6,53	4,76	8,73				
Charca	0,04	0,20																												
Eucaliptal															0,47	0,19													1,12	9,38
Linha de água	0,01	0,02											1,31	1,86	3,30	1,34							0,33	0,15	0,66	1,20	3,13	4,52		
Matos	14,75	66,43	5,02	51,74	43,01	73,70	32,95	56,93	14,68	57,03	47,60	56,24	40,37	57,08	146,32	59,45	17,34	47,12	31,60	51,98	26,86	46,43	124,84	55,88	47,25	86,63	65,30	94,51	8,27	69,54
Outros pinhais													0,36	0,51	11,39	4,63							2,55	1,14						
Pinhal bravo			1,40	14,47	5,43	9,30	2,89	4,99			0,72	0,85	4,39	6,21	40,12	16,30							44,53	19,93	0,07	0,12	0,35	0,51		
Plantação de Cupressaceae											0,59	0,70																		
Plantação de outras folhosas									2,50	9,72			0,11	0,15																
Prados com afloramentos rochosos					0,02	0,03																								
Sobreiral															1,73	0,70														
Souto											0,09	0,11			2,56	1,04														
Total Geral	22,21	100	9,71	100	58,36	100	57,89	100	25,74	100	84,64	100	70,72	100	246,13	100	36,80	100	60,80	100	57,85	100	223,38	100	54,54	100	69,09	100	11,89	100

Fase de exploração

A manutenção da faixa de proteção da Linha Elétrica de 60 kV sem árvores de grande porte, tem na fase de exploração um impacte semelhante ao esperado na fase de construção, prevendo-se, portanto, um impacte negativo, direto, local, certo, imediato, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Fase de desativação

Durante a fase de desativação, deverá ocorrer a implementação de um plano de recuperação paisagística de cariz ambiental que permitirá tornar reversíveis alguns dos impactes referidos anteriormente. A implementação do plano de recuperação paisagística irá promover a recuperação da vegetação natural, facto que será potenciado pelo elenco vegetal preconizado neste plano. Este é um impacte positivo, permanente, local, certo, de longo prazo, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

5.3.6.6.2 Fauna

Fase de construção

Para a instalação dos apoios e estabelecimento da faixa de proteção da Linha Elétrica de 60 kV, independentemente do troço selecionado, prevê-se a perda de biótopos para a fauna. Tendo em conta que é previsível que a área de afetação para construção dos apoios seja reduzida e que, o abate de árvores para estabelecimento da faixa de proteção da Linha Elétrica se prevê ser reduzida, considera-se que a perda de habitat para a fauna seja reduzida. Como tal, o impacte da perda de habitat para a fauna poderá ser classificado como negativo, direto, imediato, permanente, local, certo, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Os trabalhos de construção inerentes à implantação da Linha Elétrica a 60 kV e a circulação de veículos pesados, levarão à perturbação, nomeadamente devido ao ruído e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna, ainda que temporário, sobretudo de aves e mamíferos, diminuindo a diversidade faunística. A área em análise para o estabelecimento da Linha Elétrica de 60kV não se sobrepõe com abrigos de morcegos conhecidos, situando-se o mais próximo a 1,7km. No entanto, verifica-se a sobreposição da área em análise, nomeadamente os troços 6, 9, 10A e 10B, com áreas críticas para outras aves; e dos troços 6 (ainda que marginalmente) e 9 com o núcleo da alcateia do Barroso. Tendo em conta que este efeito não se limitará à área intervencionada, prolongando-se pelas áreas contíguas, considera-se que a perturbação associada às ações construção possa gerar um impacte negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).

A circulação de maquinaria e veículos pesados levará ainda ao aumento do risco de atropelamento, sobretudo sobre espécies com menor mobilidade, como os anfíbios, os répteis e os micromamíferos. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, irreversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Fase de exploração

A presença da Linha Elétrica a 60 kV poderá potenciar situações de morte de aves por colisão e eletrocussão. A significância destes impactes está relacionada com três aspetos principais: i) a sensibilidade do elenco de espécies a fenómenos de colisão e eletrocussão com Linhas Elétricas; ii) os biótopos atravessados pelas Linhas Elétricas e iii) a extensão destas. No presente caso, prevê-se que a Linha Elétrica atravesse, essencialmente, biótopos de matos.

Das espécies ameaçadas e elencadas para a área de estudo, 14 apresentam risco de colisão elevado com linhas elétricas (Tabela 5.30). A Linha Elétrica de 60kV atravessa, essencialmente, áreas de matos, que atendendo ao elenco avifaunístico é um biótopo favorável à ocorrência de algumas espécies que, bibliograficamente, apesentam risco intermédio de colisão (essencialmente espécies de passeriformes como o cartaxo-nortenho [*Saxicola rubetra*], sombria [*Emberiza hortulana*], melro-das-rochas [*Monticola saxatilis*]). De acordo com os resultados da monitorização do ano 0, na área de atravessamento da Linha Elétrica, a 60Kv não foi confirmada a presença de espécies de aves com risco elevado de colisão. Desta forma, o impacte de mortalidade de aves por colisão pode classificar-se como negativo, direto, local, provável, de médio prazo, permanente, irreversível, de magnitude moderada e significativo, caso sejam afetadas espécies ameaçadas confirmadas para a área da Linha Elétrica, que apesar de não terem riso intermédio de colisão, não é possível descartar esta possibilidade, a pouco significativo (para as espécies mais comuns).

Das espécies elencadas, apenas a cegonha-preta (*Ciconia nigra*), apresenta risco elevado de eletrocussão (Tabela 5.30), cuja ocorrência na área de estudo não foi confirmada durante a monitorização da fase pré-construção. A maioria das espécies do elenco apresentam risco de eletrocussão I, contudo, salienta-se a confirmação de três espécies com risco de eletrocussão II-III: *Circus cyaneus*, *Circus pygargus* e *Falco tinnunculus*. A confirmação de ocorrência três destas espécies na zona de atravessamento das linhas elétricas aliadas ao facto de, 86% dos voos registados durante a monitorização terem sido abaixo dos 80m de altura (Quadrante, 2024a)), aumenta a probabilidade de ocorrência de episódios de eletrocussão destas aves com a linha elétrica. Portanto, a mortalidade de aves por eletrocussão pode ser classificada como negativo, direto, local, provável, de médio prazo, permanente, irreversível, de magnitude reduzida, uma vez que apenas 2,8km da linha elétrica são aéreos, e significativo (caso sejam afetadas espécies ameaçadas) a pouco significativo (para as espécies mais comuns).

O impacte de mortalidade de aves por colisão e/ou eletrocussão poderá ser minimizado, mediante a aplicação de medidas de minimização específicas.

Tabela 5.30 – Espécies de aves elencadas para a área de estudo, que apresentam estatuto de conservação desfavorável e nível de sensibilidade à colisão e eletrocussão com linhas elétricas (ICNF, 2019) (Ocorrência: C - confirmada X – potencial. Estatuto: VU – Vulnerável, EN – Em Perigo, CR – Criticamente em Perigo [Almeida *et al.*, 2022]).

Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Estatuto de conservação	Risco colisão	Risco eletrocussão
Neophron percnopterus	Britango	x	EN	Intermédio	II-III
Aquila fasciata	Águia de Bonelli	x	VU	Intermédio	II-III

Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Estatuto de conservação	Risco colisão	Risco eletrocussão
Circus cyaneus	Tartaranhão-cinzento	C	CR	Intermédio	II-III
Circus pygargus	Tartaranhão-caçador	C	EN	Intermédio	II-III
Accipiter gentilis	Açor	x	VU	Intermédio	II-III
Ardea purpurea	Garça-vermelha	x	VU	Intermédio	I
Ciconia nigra	Cegonha-preta	x	EN	Elevado	III
Columba oenas	Seixa	x	VU	Elevado	II
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Gralha-de-bico-vermelho	x	VU	Intermédio	II-III
Emberiza hortulana	Sombria	x	VU	Intermédio	I
Emberiza citrinella	Escrevedeira-amarela	x	EN	Intermédio	I
Emberiza schoeniclus	Escrevedeira-dos-caniços	C	VU	Intermédio	I
Falco naumanni	Francelho	x	EN	Intermédio	II-III
Falco tinnunculus	Peneireiro	C	VU	Intermédio	II-III
Falco columbarius	Esmerilhão	x	EN	Intermédio	II-III
Falco subbuteo	Ógea	x	VU	Intermédio	II-III
Falco peregrinus	Falcão-peregrino	x	VU	Intermédio	II-III
Loxia curvirostra	Cruza-bico	x	VU	Intermédio	I
Glareola pratincola	Perdiz-do-mar	x	VU	Elevado	I
Lanius collurio	Picanço-de-dorso-ruivo	x	VU	Intermédio	I
Lanius meridionalis	Picanço-real	C	VU	Intermédio	I
Lanius senator	Picanço-barreteiro	x	VU	Intermédio	I
Gelochelidon nilotica	Tagaz	x	VU	Elevado	I
Chlidonias hybrida	Gaivina-dos-pauis	x	CR	Elevado	I
Anthus spinoletta	Petinha-ribeirinha	x	EN	Intermédio	I
Monticola saxatilis	Melro-das-rochas	x	EN	Intermédio	I
Saxicola rubetra	Cartaxo-nortenho	x	EN	Intermédio	I
Oenanthe hispanica	Chasco-ruivo	C	VU	Intermédio	I
Pandion haliaetus	Águia-pesqueira	x	VU	Intermédio	II-III
Numenius arquata	Maçarico-real	x	EN	Elevado	I
Calidris canutus	Seixoeira	x	EN	Elevado	I
Calidris pugnax	Combatente	x	VU	Elevado	I
Calidris ferruginea	Pilrito-de-bico-comprido	x	EN	Elevado	I
Calidris minuta	Pilrito-pequeno	x	EN	Elevado	I
Gallinago gallinago	Narceja	x	CR	Elevado	I
Actitis hypoleucos	Maçarico-das-rochas	C	VU	Elevado	I
Tringa totanus	Perna-vermelha	x	VU	Elevado	I
Otus scops	Mocho-d'orelhas	x	VU	Elevado	II-III
Sylvia borin	Toutinegra-das-figueiras	x	VU	Intermédio	I

Outro impacte decorrente da presença das linhas elétricas diz respeito ao efeito de exclusão. De acordo com o estudo de Santos *et al.* (2016), a instalação de infraestruturas, nomeadamente linhas elétricas, mesmo em áreas com habitat favorável, contribuem para a deterioração das condições ecológicas, com repercussões na distribuição e abundância das espécies (Santos *et al.*, 2016). Este será um impacte negativo, reversível, indireto, provável, de reduzida magnitude, permanente e pouco significativo.

A circulação de veículos e pessoas na área da Linha Elétrica a 60 kV inerente a ações de manutenção poderá também provocar alguma perturbação da fauna e aumento do risco de atropelamento de espécies com menor mobilidade. No entanto, tendo em conta que se prevê que as ações de manutenção das faixas de gestão sejam pouco frequentes, considera-se que os impactes decorrentes da mesma sejam pouco significativos.

Para além do aumento do risco de mortalidade por atropelamento as ações de manutenção e inspeção representam fatores de perturbação para a fauna. Sendo este um impacte negativo, reversível, indireto, provável, de baixa magnitude, ocasional e pouco significativo.

Fase de desativação

Durante a fase de desativação dos componentes da Linha Elétrica de 60kV, preconizam-se impactes semelhantes aos descritos para a fase de construção, ao nível da perturbação e mortalidade da fauna terrestre, uma vez que esta fase implica a retirada das infraestruturas previamente instaladas, com movimentação de veículos e pessoal nas áreas de implantação dos elementos de projeto. Face ao exposto, o impacte gerado será negativo, indireto, temporário, reversível, provável, de baixa magnitude e pouco significativo.

5.3.7 Ordenamento do território

5.3.7.1 Solar flutuante

5.3.7.1.1 Fase de construção/exploração

Os potenciais impactes de uma central fotovoltaica sobre o ordenamento do território prendem-se, normalmente, com a ocupação de áreas ou espaços de uso condicionado por se encontrarem integrados em planos específicos e/ou serem destinados a outras finalidades. Estes impactes iniciam-se na fase de construção, mas prolongam-se para a fase de exploração, onde adquirem um caráter permanente.

A avaliação de impactes, no domínio do ordenamento do território, baseia-se, assim, na verificação da conformidade do projeto com as orientações e disposições regulamentares constantes dos instrumentos de gestão territorial em vigor, com incidência na área de estudo.

Desses IGT, os Planos Diretores Municipais, pela sua natureza e escala, assumem especial relevância.

No que se refere aos restantes Planos Regionais e Planos Setoriais identificados para os corredores em estudo, considera-se que, dado o seu âmbito de atuação, os seus objetivos não são passíveis de ser afetados pelo projeto em análise.

No capítulo da caracterização da situação de referência, subcapítulo 4.10, foram identificadas as classes de espaço existentes na área de estudo e foi efetuado o enquadramento do projeto à luz das disposições constantes do Regulamento dos PDM dos concelhos atravessados para essas mesmas classes, com o objetivo de averiguar da existência de situações de conflito/incompatibilidade.

Planos Diretores Municipais

Conforme indicado na situação de referência, a central solar flutuante implanta-se nas seguintes classes de ordenamento:

Tabela 5.31 – Classes de espaço atravessadas pelos elementos do projeto da CSF

Elemento de projeto da CSF	Classe de Espaço PDM	Área (ha)	
		Ocupação temporária	Ocupação permanente
Componente aquática e mista (aquática + terrestre)			
Ilhas flutuantes	Concelho de Montalegre		
	Espaço Natural	32,08	32,08
	Estrutura ecológica Municipal (*)	32,08	32,08
PT	Concelho de Montalegre		
	Espaço Natural	0,07	0,07
	Estrutura ecológica Municipal (*)	0,07	0,07
Rampas	Concelho de Montalegre		
	Espaço Natural	0,42	0,19
	Estrutura ecológica Municipal (*)	0,42	0,19
Estaleiros	Concelho de Montalegre		
	Espaço Natural	66,12	0,00
	Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal	1,94	0,00
	Estrutura ecológica Municipal (*)	68,06	0,00
Rede interna MT	Concelho de Montalegre		
	Espaço Natural	0,61	0,61
	Estrutura ecológica Municipal (*)	0,61	0,61
Componente terrestre			
Estaleiros	Concelho de Montalegre		
	Espaço Natural	6,23	0,00
	Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal	12,49	0,00
	Estrutura ecológica Municipal (*)	17,93	0,00
Rede interna MT (subterrânea)	Concelho de Montalegre		
	Espaço Natural	0,00	0,00

Elemento de projeto da CSF	Classe de Espaço PDM	Área (ha)	
		Ocupação temporária	Ocupação permanente
	Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal	0,04	0,04
	Estrutura ecológica Municipal (*)	0,01	0,01
Edifício O&M	Concelho de Montalegre		
	Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal	0,02	0,02
Postos de Seccionamento	Concelho de Montalegre		
	Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal	0,01	0,01
Acessos a construir (PV)	Concelho de Montalegre		
	Espaço Natural	0,05	0,02
	Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal	0,45	0,13
	Estrutura ecológica Municipal (*)	0,18	0,18
Apoios da Linha MT	Concelho de Boticas		
	Espaço Agrícola	0,08	0,01
	Concelho de Montalegre		
	Espaços Agrícolas de Produção	0,02	0,00
	Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal	0,26	0,04
Acessos a construir da Linha MT	Concelho de Montalegre		
	Espaços de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal	0,28	0,00
Subestação	Concelho de Montalegre		
	Espaço Agrícola	0,41	0,41
Acessos a construir da Subestação	Concelho de Montalegre		
	Espaço Agrícola	0,03	0,03
Edifício O&M	Concelho de Montalegre		
	Espaço Agrícola	0,33	0,33
Acesso O&M	Concelho de Montalegre		
	Espaço Agrícola	0,10	0,10
Total		**121,97**	**34,02**

(*) – coincidente com outras classes

No que se refere às classes de espaço identificadas no **concelho de Boticas**, e conforme leitura do **Anexo G**, que sintetiza as disposições dos Regulamentos dos PDM, verifica-se o exposto no artigo 19.º do Regulamento do PDM:

> "1 — A implantação ou instalação de infra-estruturas, nomeadamente viárias, de saneamento básico, de telecomunicações, ou de transporte e transformação de energia, podem ser viabilizadas em qualquer área ou local do território municipal, desde que a Câmara Municipal reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento locais.
>
> 2 — Nos locais ou perímetros que vierem a ficar afectos a estas finalidades só são permitidos os usos e ocupações directamente relacionados com a sua função ou compatíveis com esta, de acordo com os instrumentos reguladores das mesmas actividades.".

Desta forma, verifica-se que o PDM não prevê qualquer impedimento ao projeto, desde que a Câmara Municipal reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento locais.

No que se refere às classes especificamente atravessadas, verifica-se o seguinte:

- **Estrutura ecológica municipal** – O Regulamento não inclui qualquer outra disposição específica que impeça a implantação do projeto nesta classe;
- **Espaços agrícolas e Espaços florestais** – estão integrados em Solo Rural, para o qual o Regulamento do PDM define o seguinte:

  Artigo 24.º - Usos complementares e compatíveis

  "1 — Constituem usos complementares dos usos dominantes do solo rural integrado nas categorias de espaços agrícolas, de espaços florestais e de espaços naturais:

  (...)

  2 — Nas categorias de espaços referidas no n.º 1 poderão ser viabilizados como usos compatíveis com os usos dominantes, nos casos e nos termos estabelecidos para cada um deles no presente regulamento, os seguintes tipos de usos:

  a) Instalações industriais de transformação de produtos agrícolas, pecuários, florestais ou minerais;

  b) Equipamentos edificados ou não, incluindo áreas de lazer;

  c) Parques de campismo e de caravanismo;

  d) Empreendimentos turísticos que integrem uma ou mais componentes de qualquer dos seguintes tipos: estabelecimentos hoteleiros, aldeamentos turísticos, apartamentos turísticos, conjuntos turísticos e equipamentos de turismo da natureza;

  e) Estabelecimentos de restauração e bebidas;

  f) Habitação isolada;

  g) Usos e situações a que se refere a secção III do capítulo III.".

  Artigo 25.º - Requisitos de viabilização de usos complementares e compatíveis

  "As viabilizações a que se refere o artigo anterior ficam condicionadas ao cumprimento:

a) Das disposições legais e regulamentares aplicáveis a cada caso, designadamente as respeitantes a servidões administrativas ou restrições de utilidade pública;
b) Das condições especificamente estabelecidas para cada caso no presente regulamento;
c) Dos requisitos de integração e exigências genericamente estabelecidos nos artigos 13.º e 14.º;

d) Os prédios onde se localizarem os usos previstos no artigo anterior deverão possuir uma dimensão tal que a distância entre o perímetro exterior das componentes edificadas e as estremas dos mesmos cumpra os valores mínimos legalmente estabelecidos para protecção do risco de incêndio.".

Já o artigo 14.º refere que:

"1 — Qualquer empreendimento, instalação ou actividade só pode ser viabilizado se o local onde se pretenda implantar dispuser de via de acesso automóvel com características apropriadas às exigências de circulação e tráfego por eles geradas, incluindo as relativas a veículos de emergência, ou, quando tais vias não existirem, se elas forem construídas concomitantemente com o próprio empreendimento.
2 — O disposto no número anterior é extensivo, com as necessárias adaptações, às restantes infra-estruturas urbanísticas básicas necessárias em função da natureza das actividades a instalar, nomeadamente abastecimento de água potável, drenagem de esgotos, abastecimento de energia eléctrica e outras legalmente exigíveis.
3 — Sempre que não existam, no todo ou em parte, redes públicas de infra-estruturas, a viabilização da pretensão fica condicionada à possibilidade técnica de adopção, a cargo do interessado, de soluções individuais para as infra -estruturas em falta, com características adequadas ao fim em vista e que garantam a salvaguarda do ambiente, a estabilidade ecológica e a utilização sustentável dos recursos naturais, constituindo a impossibilidade ou inconveniência técnica de tais soluções motivos suficientes de inviabilização da pretensão em causa por parte da Câmara Municipal. (...)".

- **Espaços naturais – Afloramentos rochosos** – O Regulamento não inclui qualquer outra disposição específica que impeça a implantação do projeto nesta classe. Acresce que esta classe apenas é afetada pela construção de novos acessos, tendo sido possível verificar, com recurso a trabalho de campo, a efetiva inexistência de afloramentos rochosos nas áreas de ocupação do projeto.

  Pelo efeito, não se identificam quaisquer impedimentos ao projeto no contexto do Regulamento do PDM de Boticas.

Analisando, agora, as disposições do Regulamento do PDM do **concelho de Montalegre**, conforme leitura do **Anexo G**, que sintetiza as disposições dos Regulamentos dos PDM, refira-se o exposto no artigo 13.º do Regulamento do PDM:

"1 — Em articulação com as orientações setoriais existentes o Plano promove o desenvolvimento rural através da defesa das aptidões e potencialidades dos solos preservando as áreas produtivas bem como a sua dimensão e continuidade.

2 — Privilegia-se também a vertente estratégica associada ao aproveitamento do potencial existente e referente aos recursos geológicos e às energias renováveis.".

No que se refere às classes especificamente atravessadas, verifica-se o seguinte:

- **Espaços agrícolas de produção, Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal** e **Espaços naturais – Áreas de ambiente natural e rural** – estas classes encontram-se integradas nas disposições aplicáveis ao Solo Rural, para o qual o artigo 20.º do Regulamento do PDM refere que:

  Artigo 20.º - Usos complementares e compatíveis

  "1 — Consideram-se complementares da afetação dominante ou prevalecente estabelecida para cada categoria de espaço as instalações integrantes ou auxiliares das explorações e exclusivamente afetas à atividade, nomeadamente instalações de apoio às atividades agrícola, pecuária, florestal e de exploração de recursos geológicos, com ou sem componente habitacional.

  2 — Além dos identificados no artigo 26.º, consideram-se compatíveis com a afetação dominante ou prevalecente estabelecida para cada categoria de espaço os usos e atividades, que contribuam para a diversificação e dinamização económica e social do mundo rural, designadamente, instalações que visem usos de interesse público, de promoção turística e recreativa e infraestruturas ou instalações especiais afetas à exploração e transformação de recursos geológicos, recursos energéticos renováveis, aproveitamentos hidroelétricos ou hidroagrícolas, abastecimento de combustíveis e aterros de resíduos inertes.

  3 — Admitem-se alterações de uso desde que correspondam a usos complementares ou compatíveis com a categoria de espaço em causa e com as disposições gerais estabelecidas.".

- **Estrutura ecológica municipal** – a interferência com elementos do projeto nesta classe corresponde unicamente à componente solar flutuante do projeto e ao traçado da linha de média tensão. Conforme anteriormente indicado, sendo o projeto o resultado de uma Concessão atribuída pelo Estado Português para a exploração de uma central fotovoltaica flutuante, com implantação da albufeira para o efeito, a ocupação da estrutura ecológica municipal nesse contexto, coincidente com a Reserva Ecológica Municipal não pode constituir um impedimento ou restrição ao projeto, verificando-se que não existe numa menção clara do Regulamento de qualquer impedimento face a um projeto com esta tipologia.

  Já no que se refere ao traçado da linha de média, atente-se ao exposto no n.º 3 do artigo 78.º do Regulamento do PDM:

  "3 — Na estrutura ecológica municipal a edificabilidade limita-se ao seguinte:

  a) Ampliação dos edifícios até 50 % da área de construção existente, até ao limite de 300 m² de área total, quando destinados a habitação, equipamentos de utilização coletiva ou apoio à atividade agrícola e florestal;

b) Instalações de apoio agrícola, florestal e pecuário, empreendimentos turísticos e empreendimentos recreativos e de lazer, nas condições estabelecidas nos artigos 28.º, 33.º e 34.º, respetivamente;

c) Infraestruturas e edificações de apoio a instalações de produção piscícola, aproveitamentos hidroelétricos ou hidroagrícolas e infraestruturas básicas."

Pelo efeito, não se identificam quaisquer impedimentos ao projeto no contexto do Regulamento do PDM de Montalegre.

Em suma, considera-se que a construção do projeto será responsável pela ocorrência de impactes negativos sobre o ordenamento municipal, dado implicar a ocupação de áreas destinadas a outras finalidades. Estes impactes iniciam-se na fase de construção mas prolongam-se para a fase de exploração, onde adquirem um caráter permanente

Atendendo às classes de espaço dos PDM abrangidos acima elencadas, as disposições dos Regulamentos do PDM e às circunstâncias específicas em que este projeto é desenvolvido, não se identificam quaisquer impedimentos, contudo, pela ocupação de áreas mais vocacionadas para outros usos, considera-se existir impactes diretos, localizados, temporários ou permanentes (dependendo da fase de projeto), que são maioritariamente pouco significativos. Estes impactes decorrem de se verificar a ocupação irreversível do solo na zona de implantação dos elementos construídos do projeto, impacte que se origina durante a fase de construção e que assume um caráter permanente na fase de exploração, na zona exclusiva de implantação das estruturas da central.

Ordenamento Florestal

No que respeita ao ordenamento florestal, observa-se que o projeto em estudo atravessa área abrangida pelo PROF ATMAD, registando-se que não interfere com corredores ecológicos ou áreas florestais sensíveis ou Matas Modelo. Pelo efeito, não se registam impactes negativos sobre os valores salvaguardados pelo IGT.

5.3.7.1.2 Fase de desativação

Nesta fase, os impactes a nível do ordenamento do território serão positivos, certos, localizados, permanentes, de moderada magnitude e pouco significativos, em virtude da libertação de áreas (maioritariamente espaços agrícolas e florestais), correspondente à desmontagem dos elementos da central.

5.3.7.2 BESS

5.3.7.2.1 Fase de construção/exploração

A instalação do BESS encontra-se sobreposta às classes de estrutura ecológica municipal e de espaços agrícolas e florestais definidas no PDM de Boticas, conforme tabela seguinte:

Tabela 5.32 – Classes de espaço atravessadas pelos elementos do projeto do BESS.

Elemento de projeto do BESS	Classe de Espaço PDM Boticas	Área (ha)	
		Ocupação temporária	Ocupação permanente
BESS	Espaço Agrícola	1,02	1,02
	Espaço Florestal (coincide com Estrutura Ecológica Municipal)	0,14	0,14
Acesso	Espaço Agrícola	0,21	0,21
Total		**1,37**	**1,37**

Atente-se o exposto no artigo 19.º do Regulamento do PDM:

> "1 — A implantação ou instalação de infra-estruturas, nomeadamente viárias, de saneamento básico, de telecomunicações, ou de transporte e transformação de energia, podem ser viabilizadas em qualquer área ou local do território municipal, desde que a Câmara Municipal reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento locais.
>
> 2 — Nos locais ou perímetros que vierem a ficar afectos a estas finalidades só são permitidos os usos e ocupações directamente relacionados com a sua função ou compatíveis com esta, de acordo com os instrumentos reguladores das mesmas actividades.".

No que se refere às classes especificamente atravessadas, verifica-se o seguinte:

- **Estrutura ecológica municipal** – O Regulamento não inclui qualquer outra disposição específica que impeça a implantação do projeto nesta classe;
- **Espaços agrícolas e Espaços florestais** – estão integrados em Solo Rural, para o qual o Regulamento do PDM define o seguinte:

  Artigo 24.º - Usos complementares e compatíveis

  "1 — Constituem usos complementares dos usos dominantes do solo rural integrado nas categorias de espaços agrícolas, de espaços florestais e de espaços naturais:

  (...)

  2 — Nas categorias de espaços referidas no n.º 1 poderão ser viabilizados como usos compatíveis com os usos dominantes, nos casos e nos termos estabelecidos para cada um deles no presente regulamento, os seguintes tipos de usos:

  a) Instalações industriais de transformação de produtos agrícolas, pecuários, florestais ou minerais;

  b) Equipamentos edificados ou não, incluindo áreas de lazer;

  c) Parques de campismo e de caravanismo;

  d) Empreendimentos turísticos que integrem uma ou mais componentes de qualquer dos seguintes tipos: estabelecimentos hoteleiros, aldeamentos turísticos, apartamentos turísticos, conjuntos turísticos e equipamentos de turismo da natureza;

e) Estabelecimentos de restauração e bebidas;
f) Habitação isolada;
g) Usos e situações a que se refere a secção III do capítulo III.".

Artigo 25.º - Requisitos de viabilização de usos complementares e compatíveis

"As viabilizações a que se refere o artigo anterior ficam condicionadas ao cumprimento:

a) Das disposições legais e regulamentares aplicáveis a cada caso, designadamente as respeitantes a servidões administrativas ou restrições de utilidade pública;
b) Das condições especificamente estabelecidas para cada caso no presente regulamento;
c) Dos requisitos de integração e exigências genericamente estabelecidos nos artigos 13.º e 14.º;

d) Os prédios onde se localizarem os usos previstos no artigo anterior deverão possuir uma dimensão tal que a distância entre o perímetro exterior das componentes edificadas e as estremas dos mesmos cumpra os valores mínimos legalmente estabelecidos para protecção do risco de incêndio.".

Já o artigo 14.º refere que:

"1 — Qualquer empreendimento, instalação ou actividade só pode ser viabilizado se o local onde se pretenda implantar dispuser de via de acesso automóvel com características apropriadas às exigências de circulação e tráfego por eles geradas, incluindo as relativas a veículos de emergência, ou, quando tais vias não existirem, se elas forem construídas concomitantemente com o próprio empreendimento.
2 — O disposto no número anterior é extensivo, com as necessárias adaptações, às restantes infra-estruturas urbanísticas básicas necessárias em função da natureza das actividades a instalar, nomeadamente abastecimento de água potável, drenagem de esgotos, abastecimento de energia eléctrica e outras legalmente exigíveis.
3 — Sempre que não existam, no todo ou em parte, redes públicas de infra-estruturas, a viabilização da pretensão fica condicionada à possibilidade técnica de adopção, a cargo do interessado, de soluções individuais para as infra -estruturas em falta, com características adequadas ao fim em vista e que garantam a salvaguarda do ambiente, a estabilidade ecológica e a utilização sustentável dos recursos naturais, constituindo a impossibilidade ou inconveniência técnica de tais soluções motivos suficientes de inviabilização da pretensão em causa por parte da Câmara Municipal. (...)".

Desta forma, considera-se que a construção do projeto do BESS será responsável pela ocorrência de impactes negativos sobre o ordenamento municipal, dado implicar a ocupação de áreas destinadas a outras finalidades. Estes impactes iniciam-se na fase de construção, mas prolongam-se para a fase de exploração, onde adquirem um caráter permanente

Atendendo às classes de espaço dos PDM abrangidos acima elencadas, as disposições dos Regulamentos do PDM e às circunstâncias específicas em que este projeto é desenvolvido, não se identificam quaisquer impedimentos, contudo, pela ocupação de áreas mais vocacionadas para outros

usos, considera-se existir impactes diretos, localizados, temporários ou permanentes (dependendo da fase de projeto), que são maioritariamente pouco significativos e de reduzida magnitude.

5.3.7.2.2 Fase de desativação

Nesta fase, os impactes a nível do ordenamento do território serão positivos, certos, localizados, permanentes, de moderada magnitude e pouco significativos, em virtude da libertação de áreas correspondente à desmontagem do BESS.

5.3.7.3 Parque eólico

5.3.7.3.1 Fase de construção/exploração

Os potenciais impactes de um parque eólico sobre o ordenamento do território prendem-se, normalmente, com a ocupação de áreas ou espaços de uso condicionado por se encontrarem integrados em planos específicos e/ou serem destinados a outras finalidades. Estes impactes iniciam-se na fase de construção, mas prolongam-se para a fase de exploração, onde adquirem um caráter permanente.

A avaliação de impactes, no domínio do ordenamento do território, baseia-se, assim, na verificação da conformidade do projeto com as orientações e disposições regulamentares constantes dos instrumentos de gestão territorial em vigor, com incidência na área de estudo.

Desses IGT, os Planos Diretores Municipais, pela sua natureza e escala, assumem especial relevância.

No que se refere aos restantes Planos Regionais e Planos Setoriais identificados para os corredores em estudo, considera-se que, dado o seu âmbito de atuação, os seus objetivos não são passíveis de ser afetados pelo projeto em análise.

No capítulo da caracterização da situação de referência, subcapítulo 4.10, foram identificadas as classes de espaço existentes na área de estudo e foi efetuado o enquadramento do projeto à luz das disposições constantes do Regulamento do PDM dos concelhos atravessados para essas mesmas classes, com o objetivo de averiguar da existência de situações de conflito/incompatibilidade.

Planos Diretores Municipais

Conforme indicado na situação de referência, o parque eólico implanta-se nas seguintes classes de ordenamento:

Tabela 5.33 – Classes de espaço atravessadas pelos elementos do projeto do parque eólico

Elemento de projeto do PE	Classe de Espaço PDM	Área (ha)	
		Ocupação temporária	Ocupação permanente
Plataformas dos aerogeradores	Concelho de Boticas		
	Espaço Agrícola	4,66	0,93
	Espaço Florestal	3,22	0,48
	Espaço Natural	4,02	0,66
	Estrutura Ecológica Municipal (*)	7,25	1,14
	Concelho de Montalegre		

Elemento de projeto do PE	Classe de Espaço PDM	Área (ha)	
		Ocupação temporária	Ocupação permanente
	Espaço Agrícolas de Produção	1,10	0,22
	Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal	2,25	0,30
Rede interna MT	Concelho de Boticas		
	Espaço Agrícola	1,02128	0,00
	Espaço Florestal	0,16736	0,00
	Espaço Natural	0,23	0,00
	Espaço Final-Aglomerados	0,03	0,00
	Estrutura Ecológica Municipal (*)	0,39	0,00
	Concelho de Montalegre		
	Espaço Agrícolas de Produção	0,04	0,00
	Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal	0,11	0,00
Estaleiros	Concelho de Boticas		
	Espaço Agrícola	1,80	0,00
Acessos a construir	Concelho de Boticas		
	Espaço Agrícola	9,22	9,20
	Espaço Florestal	2,29	2,29
	Espaço Natural-Rochas	0,93	0,93
	Espaço Final-Aglomerados	0,15	0,15
	Estrutura Ecológica Municipal (*)	3,27	3,27
	Concelho de Montalegre		
	Espaço Agrícolas de Produção	0,60	0,60
	Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal	1,03	1,03
Total		**32,87**	**16,78**

(*) – coincidente com outras classes

No que se refere às classes de espaço identificadas no **concelho de Boticas**, e conforme leitura do **Anexo G**, que sintetiza as disposições dos Regulamentos dos PDM, verifica-se o exposto no artigo 19.º do Regulamento do PDM:

> "1 — A implantação ou instalação de infra-estruturas, nomeadamente viárias, de saneamento básico, de telecomunicações, ou de transporte e transformação de energia, podem ser viabilizadas em qualquer área ou local do território municipal, desde que a Câmara Municipal reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento locais.
>
> 2 — Nos locais ou perímetros que vierem a ficar afectos a estas finalidades só são permitidos os usos e ocupações directamente relacionados com a sua função ou compatíveis com esta, de acordo com os instrumentos reguladores das mesmas actividades.".

Desta forma, verifica-se que o PDM não prevê qualquer impedimento ao projeto, desde que a Câmara Municipal reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento locais.

No que se refere às classes especificamente atravessadas, verifica-se o seguinte:

- **Estrutura ecológica municipal** – O Regulamento não inclui qualquer outra disposição específica que impeça a implantação do projeto nesta classe;
- **Espaços agrícolas e Espaços florestais** – estão integrados em Solo Rural, para o qual o Regulamento do PDM define o seguinte:

  Artigo 24.º - Usos complementares e compatíveis

  "1 — Constituem usos complementares dos usos dominantes do solo rural integrado nas categorias de espaços agrícolas, de espaços florestais e de espaços naturais:

  (...)

  2 — Nas categorias de espaços referidas no n.º 1 poderão ser viabilizados como usos compatíveis com os usos dominantes, nos casos e nos termos estabelecidos para cada um deles no presente regulamento, os seguintes tipos de usos:

  a) Instalações industriais de transformação de produtos agrícolas, pecuários, florestais ou minerais;

  b) Equipamentos edificados ou não, incluindo áreas de lazer;

  c) Parques de campismo e de caravanismo;

  d) Empreendimentos turísticos que integrem uma ou mais componentes de qualquer dos seguintes tipos: estabelecimentos hoteleiros, aldeamentos turísticos, apartamentos turísticos, conjuntos turísticos e equipamentos de turismo da natureza;

  e) Estabelecimentos de restauração e bebidas;

  f) Habitação isolada;

  g) Usos e situações a que se refere a secção III do capítulo III.".

  Artigo 25.º - Requisitos de viabilização de usos complementares e compatíveis

  "As viabilizações a que se refere o artigo anterior ficam condicionadas ao cumprimento:

  a) Das disposições legais e regulamentares aplicáveis a cada caso, designadamente as respeitantes a servidões administrativas ou restrições de utilidade pública;

  b) Das condições especificamente estabelecidas para cada caso no presente regulamento;

  c) Dos requisitos de integração e exigências genericamente estabelecidos nos artigos 13.º e 14.º;

  d) Os prédios onde se localizarem os usos previstos no artigo anterior deverão possuir uma dimensão tal que a distância entre o perímetro exterior das componentes edificadas e as estremas dos mesmos cumpra os valores mínimos legalmente estabelecidos para protecção do risco de incêndio.".

  Já o artigo 14.º refere que:

"1 — Qualquer empreendimento, instalação ou actividade só pode ser viabilizado se o local onde se pretenda implantar dispuser de via de acesso automóvel com características apropriadas às exigências de circulação e tráfego por eles geradas, incluindo as relativas a veículos de emergência, ou, quando tais vias não existirem, se elas forem construídas concomitantemente com o próprio empreendimento.

2 — O disposto no número anterior é extensivo, com as necessárias adaptações, às restantes infra-estruturas urbanísticas básicas necessárias em função da natureza das actividades a instalar, nomeadamente abastecimento de água potável, drenagem de esgotos, abastecimento de energia eléctrica e outras legalmente exigíveis.

3 — Sempre que não existam, no todo ou em parte, redes públicas de infra-estruturas, a viabilização da pretensão fica condicionada à possibilidade técnica de adopção, a cargo do interessado, de soluções individuais para as infra -estruturas em falta, com características adequadas ao fim em vista e que garantam a salvaguarda do ambiente, a estabilidade ecológica e a utilização sustentável dos recursos naturais, constituindo a impossibilidade ou inconveniência técnica de tais soluções motivos suficientes de inviabilização da pretensão em causa por parte da Câmara Municipal. (...)".

- **Espaços naturais – cursos e planos de água e afloramentos rochosos** – O Regulamento não inclui qualquer outra disposição específica que impeça a implantação do projeto nesta classe. Acresce que foi possível verificar, com recurso a trabalho de campo, a efetiva inexistência de afloramentos rochosos nas áreas de ocupação do projeto e a não interferência com linhas de água e respetivo domínio hídrico.
- **Espaços de uso urbano geral (nível 2 – restantes aglomerados)** – O Regulamento não inclui qualquer outra disposição específica que impeça a implantação do projeto nesta classe. Acresce a inexistência qualquer aglomerado urbano ou zona edificada na envolvente do parque eólico

  Pelo efeito, não se identificam quaisquer impedimentos ao projeto no contexto do Regulamento do PDM de Boticas.

Analisando, agora, as disposições do Regulamento do PDM do **concelho de Montalegre**, conforme leitura do **Anexo G**, que sintetiza as disposições dos Regulamentos dos PDM, refira-se o exposto no artigo 13.º do Regulamento do PDM:

"1 — Em articulação com as orientações setoriais existentes o Plano promove o desenvolvimento rural através da defesa das aptidões e potencialidades dos solos preservando as áreas produtivas bem como a sua dimensão e continuidade.

2 — Privilegia-se também a vertente estratégica associada ao aproveitamento do potencial existente e referente aos recursos geológicos e às energias renováveis.".

No que se refere às classes especificamente atravessadas, verifica-se o seguinte:

- **Espaços agrícolas de produção e Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal** – estas classes encontram-se integradas nas disposições aplicáveis ao Solo Rural, para o qual o artigo 20.º do Regulamento do PDM refere que:

Artigo 20.º - Usos complementares e compatíveis

"1 — Consideram-se complementares da afetação dominante ou prevalecente estabelecida para cada categoria de espaço as instalações integrantes ou auxiliares das explorações e exclusivamente afetas à atividade, nomeadamente instalações de apoio às atividades agrícola, pecuária, florestal e de exploração de recursos geológicos, com ou sem componente habitacional.
2 — Além dos identificados no artigo 26.º, consideram-se compatíveis com a afetação dominante ou prevalecente estabelecida para cada categoria de espaço os usos e atividades, que contribuam para a diversificação e dinamização económica e social do mundo rural, designadamente, instalações que visem usos de interesse público, de promoção turística e recreativa e infraestruturas ou instalações especiais afetas à exploração e transformação de recursos geológicos, recursos energéticos renováveis, aproveitamentos hidroelétricos ou hidroagrícolas, abastecimento de combustíveis e aterros de resíduos inertes.
3 — Admitem-se alterações de uso desde que correspondam a usos complementares ou compatíveis com a categoria de espaço em causa e com as disposições gerais estabelecidas.".

Pelo efeito, não se identificam quaisquer impedimentos ao projeto no contexto do Regulamento do PDM de Montalegre.

Em suma, considera-se que a construção do projeto será responsável pela ocorrência de impactes negativos sobre o ordenamento municipal, dado implicar a ocupação de áreas destinadas a outras finalidades. Estes impactes iniciam-se na fase de construção mas prolongam-se para a fase de exploração, onde adquirem um caráter permanente

Atendendo às classes de espaço dos PDM abrangidos acima elencadas, as disposições dos Regulamentos do PDM e às circunstâncias específicas em que este projeto é desenvolvido, não se identificam quaisquer impedimentos, contudo, pela ocupação de áreas mais vocacionadas para outros usos, considera-se existir impactes diretos, localizados, temporários ou permanentes (dependendo da fase de projeto), que são maioritariamente pouco significativos. Estes impactes decorrem de se verificar a ocupação irreversível do solo na zona de implantação dos elementos construídos do projeto, impacte que se origina durante a fase de construção e que assume um caráter permanente na fase de exploração, na zona exclusiva de implantação das estruturas da central.

Ordenamento Florestal

No que respeita ao ordenamento florestal, observa-se que o projeto em estudo atravessa área abrangida pelo PROF ATMAD, registando-se o atravessamento de um corredor ecológico, mas nenhuma interferência com áreas florestais sensíveis ou Matas Modelo. Pelo efeito, não se registam impactes negativos sobre os valores salvaguardados pelo IGT.

5.3.7.3.2 Fase de desativação

Nesta fase, os impactes a nível do ordenamento do território serão positivos, certos, localizados, permanentes, de moderada magnitude e pouco significativos, em virtude da libertação de áreas correspondente à desmontagem do parque eólico.

5.3.7.4 Linha de alta tensão

5.3.7.4.1 Fase de construção/exploração

Os potenciais impactes de linhas de alta tensão sobre o ordenamento do território prendem-se normalmente com a ocupação de áreas ou espaços de uso condicionado por se encontrarem integrados em planos específicos e/ou serem destinadas a outras finalidades. Estes impactes iniciam-se na fase de construção, mas prolongam-se para a fase de exploração, onde adquirem um caráter permanente. Salienta-se que, no entanto, a potencial afetação destas áreas será pontual, ao longo de toda a extensão das linhas, apenas no local de implantação dos apoios.

Pelo facto de apresentarem condicionantes específicas ao projeto, outras classes de ordenamento serão analisadas enquanto condicionantes (biofísicas ou outras condicionantes), nomeadamente, áreas de Reserva Ecológica Nacional e de Reserva Agrícola Nacional.

Analisam-se ainda os impactes sobre o ordenamento florestal definido no âmbito dos PROF (ATMAD e EDM) atravessados, únicos instrumentos deste tipo abrangido pelos troços em estudo.

No que se refere aos restantes Planos Regionais e Planos Setoriais identificados para os corredores em estudo, considera-se que, dado o seu âmbito de atuação, os seus objetivos não são passíveis de ser afetados pelo projeto em análise.

Tal como anteriormente referido, a afetação potencial introduzida pela futura linha elétrica apresenta uma natureza bastante circunscrita, localizada apenas ao local de implantação de apoios. Considera-se, portanto, para efeitos de avaliação de impactes no ordenamento do território, que os apoios não são suscetíveis de interferir com os instrumentos de gestão territorial.

Planos Diretores Municipais

Conforme indicado na situação de referência, os troços de linha implantam-se nas seguintes classes de ordenamento:

Tabela 5.34 – Classes de espaço atravessadas pelos troços da LAT

PDM	Classe de Espaço	Troços
Boticas	Estrutura ecológica municipal	troços 1, 2, 3A, 3B, 7, 8A, 8B e 9
	Espaços agrícolas	troços 1, 2, 3A, 3B, 7, 8A, 8B e 9)
	Espaços florestais	troços 1, 3A, 3B e 9
	Espaços naturais – cursos e planos de água	troços 3A e 8B
	Espaços naturais – Afloramentos rochosos	troços 2, 3A, 3B, 7, 8A, 8B e 9
	Espaços de uso urbano geral (nível 2 – restantes aglomerados)	troços 7 e 9
Montalegre	Espaços agrícolas de produção	Troços 6, 5B, 5A, 8A, 9
	Espaços florestais de conservação	Troços 5B, 5A, 6, 8B, 9, 10A e 10B
	Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	Troços 5A, 5B, 4, 3B, 3A, 8A e 8B
	Espaços naturais – Áreas de ambiente natural e rural	Troço 9

PDM	Classe de Espaço	Troços
	Espaços culturais – Via Romana XVII	Troços 6 e 5A
	Espaços afetos à exploração de recursos geológicos	Troço 5B
	Aglomerados Rurais	Troço 6
	Espaços residenciais urbanizados	Troços 6, 5A, 4, 8A e 8B
	Estrutura ecológica municipal	Troços 6, 5A, 5B, 4, 8B, 9, 10A e 10B
	Áreas potenciais de exploração de recursos geológicos	Troço 9
	Património cultural e natural (perímetros de proteção – Património Arqueológico	Troços 6, 5A e 5B
Vieira do Minho	Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	troços 10B e 11
	Espaços florestais de produção	troços 10A, 10B e 11
	Espaços florestais de proteção	troços 6, 10A, 10B e 11
	Estrutura ecológica fundamental	troços 6, 9, 10A, 10B e 11

Conforme leitura do **Anexo G**, que sintetiza as disposições dos Regulamentos dos PDM, verifica-se a presença de classes de espaço que oferecem impedimento à passagem da linha nos troços em estudo, verificando-se, contudo, que a sua ocorrência nos mesmos é dispersa e não contínua e que será possível definir o traçado em conformidade com os Regulamentos dos PDM.

Destas classes, salientam-se:

- Boticas: Espaços culturais – Via Romana XVII;
- Montalegre: Património cultural e natural (perímetros de proteção – Património Arqueológico

Caso a linha venha a afetar estas classes, preconiza-se a ocorrência de impactes negativos significativos, à luz dos respetivos Regulamentos de PDM. Nos restantes casos, considera-se que a construção das nova linha seja responsável pela ocorrência de impactes negativos sobre o ordenamento do território, atendendo às classes de espaço dos PDM abrangidos acima elencadas, diretos, localizados, temporários ou permanentes (dependendo da fase de projeto), que são maioritariamente significativos ou pouco significativos e de magnitude baixa a elevada. Estes impactes decorrem de se verificar:

- a ocupação irreversível do solo na zona de implantação dos apoios, impacte que se origina durante a fase de construção e que assume um caráter permanente na fase de exploração, na zona exclusiva de implantação da estrutura do apoio;
- restrições ao uso do solo futuro, alterando a funcionalidade de espaços definida nos PDM uma vez que a presença de qualquer LAT impõe uma servidão administrativa que condiciona o uso do solo no interior de uma faixa de 25 m centrada no eixo da linha, de modo a garantir as distâncias mínimas de segurança do RSLEAT.

Ordenamento Florestal

No que respeita ao ordenamento florestal, observa-se que o projeto em estudo atravessa um perímetro florestal (Regime Florestal parcial), o PF do Préstimo, pela linha 3 (LARC.LES). Atravessa, ainda, áreas classificadas como "áreas críticas" do ponto de vista da defesa da floresta contra incêndios. Sobre estas áreas incidem medidas e regras específicas, nomeadamente no que se refere à gestão de combustíveis e à edificação.

Importa, contudo, salientar que as linhas elétricas integram, nos termos do Decreto-lei n.º 124/2006, de 28 de Junho, redes secundárias de faixas de gestão de combustível no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios, as quais têm como função:

- a redução dos efeitos da passagem de incêndios, protegendo de forma passiva vias de comunicação, infraestruturas e equipamentos sociais, zonas edificadas e povoamentos florestais de valor especial;
- o isolamento de potenciais focos de ignição de incêndios.

Pelo efeito, considera-se que a construção das linhas constitui um impacte positivo sobre as políticas de ordenamento florestal, do ponto de vista do combate a incêndios florestais, impacte esse que é considerado significativo atendendo à elevada expressão de áreas ardidas no corredor de implantação das linhas.

Ordenamento Florestal

No que respeita ao ordenamento florestal, observa-se que o projeto em estudo atravessa área abrangida pelo PROF ATMAD, registando-se o atravessamento de dois corredores ecológico, mas nenhuma interferência com áreas florestais sensíveis ou Matas Modelo. Pelo efeito, não se registam impactes negativos sobre os valores salvaguardados pelo IGT.

5.3.7.4.2 Fase de desativação

Na fase de desativação da linha, os impactes a nível do ordenamento do território serão positivos, certos, localizados, permanentes, de moderada magnitude e pouco significativos, em virtude da libertação de áreas (maioritariamente espaços agrícolas e florestais), correspondente à desmontagem dos apoios da linha em análise.

5.3.8 Condicionantes

5.3.8.1 Solar flutuante

5.3.8.1.1 Fase de construção/ exploração

No que se refere à componente flutuante do projeto, regista-se que o projeto ocupa o **Domínio Público Hídrico** correspondente à **albufeira do Alto Rabagão** e sua área reservada. Decorrendo o projeto, contudo, de uma concessão atribuída pelo Estado Português, que visa especificamente a ocupação do plano de água para este fim, considera-se, pelo efeito, que não existirá qualquer interferência ou impacte negativo com o regime legal.

Na envolvente aos elementos com ocupação terrestre da central, verifica-se a presença de diversas **linhas de água** pertencentes ao domínio público hídrico (fluvial), sujeitas ao regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, incluindo o leito e margem com a largura de 10 m (por se tratar de linhas de água não navegáveis nem flutuáveis, nomeadamente torrentes, barrancos e córregos de caudal descontínuo). De referir que no capítulo de análise de impactes sobre os recursos hídricos e qualidade da água (Capítulo 5.3.14), são referidas, em detalhe, as interferências do projeto com as linhas de água.

No que se refere às componentes terrestres do projeto, relacionadas com a linha aérea, trechos subterrâneos da linha de média tensão, a 33 kV, e com a beneficiação e abertura dos acessos novos, dado o cuidado, ao nível de projeto de execução, em assegurar a não afetação das linhas de água e a não ocupação do Domínio Público Hídrico associado, não se perspetiva, igualmente, a ocorrência de qualquer impacte.

Relativamente à implantação da plataforma do edifício O&M do FPV e da plataforma conjunta do estaleiro e edifício da subestação, perspetiva-se a afetação de áreas inundadas referentes ao período de retorno da cheia centenária, a validar mediante estudo de inundabilidade a apresentar em fase subsequente do projeto.

Em sede de licenciamento camarário (ou na sequência da emissão da DIA, ainda em fase prévia à obra), considera-se, assim, imprescindível verificar *in situ*, as condições de escoamento associadas ao leito de cheia centenária e efetuar os devidos ajustes exequíveis, de forma a não afetar as condições hidrológicas da linha de água adjacente à plataforma conjunta de implantação do estaleiro e do edifício da subestação.

A confirmar-se esta afetação, ainda, que parcial do leito de cheio da linha de água adjacente, prevê-se a ocorrência de um impacte negativo significativo, durante a fase de construção da subestação, que será permanentemente ocupada pela implantação da subestação, durante a fase de exploração.

Na fase de exploração, os restantes elementos de projeto salvaguardam a afetação de linhas de água e a não ocupação do Domínio Público Hídrico.

Caso, se venha a confirmar a potencial afetação, em fases posteriores do projeto, deverá ser requerido o Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH), nos termos e condições previstos na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) e no Regime de Utilizações dos Recursos Hídricos (Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio).

Tendo sido registada a proximidade a uma **captação de águas** superficiais para abastecimento público das Águas do Norte na albufeira do Alto Rabagão, verifica-se a sua preservação e não afetação pelo projeto, conforme parecer daquela entidade, apresentado no **Anexo A.3**. Não existem outras captações potencialmente afetadas por elementos de projeto terrestres.

Relativamente aos solos classificados como **Reserva Agrícola Nacional** (RAN), conforme já referido, nenhum dos elementos da central solar flutuante, na sua componente terrestre, interfere com áreas de RAN.

Do ponto de vista da interferência com o regime jurídico do **Sistema Integrado de Gestão de Fogos Rurais (SGIFR)**, verifica-se que nenhum dos elementos do projeto equiparados a edifício (subestação, PS, edifícios de O&M) afeta zonas de perigosidade alta ou muito alta. Também no que se refere às Faixas de Gestão de combustível identificadas nos PMDFCI dos concelhos abrangidos pelo projeto se

verifica a sua preservação pela totalidade dos elementos construídos do projeto, existindo apenas sobreposição no caso de acessos e valas. Adicionalmente, o projeto prevê o cumprimento das disposições do referido Regime Jurídico, no que se refere à definição de faixas de gestão de combustível à central. Assim, de acordo com o projeto de execução, as faixas de gestão de combustível aplicadas serão as exigidas pelos respetivos Municípios, nos seus PMDFCI, nomeadamente, uma faixa de 50 metros no município de Montalegre e de 100 metros no concelho de Boticas.

O projeto regista sobreposição a **Perímetros Florestais**, nomeadamente ao PF do Barroso., Analisando, em particular a sobreposição de elementos do projeto equiparados a edifícios, verifica-se que o Posto de Seccionamento (em 0,007 ha) e parte da plataforma da subestação (em 0,07 ha) se sobrepõe a estes Perímetros. Apesar de não existir uma referência específica na legislação que impeça a construção de um edifício em Perímetro Florestal, tal encontra-se sujeito a parecer prévio e validação do ICNF. Desta forma, antecipa-se um impacte negativo a este respeito.

Para os restantes elementos do projeto, não se antecipa qualquer impedimento, verificando-se a ocorrência de impactes negativos face à ocupação e interferência com o Perímetro florestal por elementos que interferem com as zonas florestais existentes. Dado, contudo, a efetiva reduzida expressão de zonas florestais dentro do perímetro (as áreas são essencialmente ocupadas por matos), entende-se que o impacte é de reduzida magnitude e pouco significativo.

No que se refere à afetação de áreas de **REN**, apesar dos cuidados havidos ao nível do projeto, alguns elementos do projeto estão localizados em solos com esta classificação, sendo que, naturalmente, a componente flutuante do projeto se integra na categoria de albufeira e faixa de proteção associada.

Na tabela seguinte apresenta-se a quantificação das áreas de REN ocupadas pela central, por tipologia de classe.

Tabela 5.35 – Classes de Reserva Ecológica Nacional (REN) ocupadas pelos elementos da central solar flutuante

Elemento do projeto	Classes REN	Área Temporária (ha)	Área Permanente (ha)
Área total do Solar flutuante em REN		110,88	32,33
Componente aquática e mista			
Ilhas/módulos	Albufeiras	32,08	
PTs	Albufeiras	0,07	
Rampas	Albufeiras	0,42	0,19
Estaleiro	Albufeiras	65,57	--
	Albufeiras e faixas de proteção	1,47	--
	Áreas com Riscos de Erosão	0,24	--
Subtotal		***99,78***	***32,27***
Componente terrestre			
Estaleiros	Albufeiras	2,52	--
	Albufeiras e faixas de proteção	7,81	--
	Áreas com Riscos de Erosão	0,36	--

Elemento do projeto	Classes REN	Área Temporária (ha)	Área Permanente (ha)
Rede interna MT	Albufeiras	0,003	
	Albufeiras e faixas de proteção	0,01	
	Áreas com Riscos de Erosão	0,014	
Acessos a construir para o solar flutuante	Albufeiras	0,03	0,02
	Albufeiras e faixas de proteção	0,18	0,002
Apoios da Linha MT	Áreas com Riscos de Erosão	0,08	0,01
Acessos a construir para os apoios	Áreas com Riscos de Erosão	0,09	--
Subtotal		***11,10***	***0,06***

Efetivamente, verifica-se que, para além da ocupação da classe de REN "albufeiras e faixas de proteção", na componente terrestre do projeto apenas são afetadas áreas de REN da categoria "Áreas com riscos de erosão", sendo essa ocupação muito residual, conforme evidenciado na tabela anterior.

No que se refere à ocupação da classe de REN "albufeiras e faixas de proteção", entende-se que, sendo o projeto decorrente de uma Concessão do Estado Português, que visa especificamente a ocupação da albufeira do Alto Rabagão para a instalação de uma central fotovoltaica flutuante, a ocupação prevista não acarretará qualquer impacte no cumprimento do RJREN, atendendo a verificação de compatibilização já foi assegurada pelo Estado Português, quando atribuiu a concessão.

Da mesma forma, a ocupação de "Áreas com riscos de erosão" com elementos da central encontra-se apenas sujeita a uma obrigatoriedade de Comunicação Prévia e a parecer obrigatório e vinculativo da APA, sendo que, à luz do disposto no n.º 7 do artigo 24.º do RJ da REN, na sua redação atual, para a sua concretização não haverá necessidade de solicitar autorização ou proceder a comunicação prévia, bastante a emissão de DIA favorável ou favorável condicionada. Assim sendo, será expectável a ocorrência de impactes negativos, temporários (nas zonas correspondentes à ocupação temporária verificada em fase de obra) ou permanentes (nas zonas de implantação dos apoios), diretos e com significado, dado que ocorre a afetação de áreas que apresentam condicionantes legais, mas localizados e de média magnitude, face à área que será efetivamente afetada.

Do ponto de vista com interferências com **infraestruturas elétricas**, verifica-se unicamente o atravessamento, pelo traçado da linha de MT das linhas da REN e E-Redes, cumprindo-se os afastamentos previstos na legislação, conforme documentado no respetivo projeto de execução, pelo que não se antecipam quaisquer impactes.

Também no que se refere à **Rede Rodoviária** e, em particular, às respetivas servidões *non aedificandi*, verifica-se, igualmente, a sua não afetação pelos elementos do projeto, pelo que não se preveem quaisquer impactes.

No que respeita aos **Corredores Ecológicos** definidos nos PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro, não se verifica o atravessamento por qualquer elemento do projeto da central fotovoltaica flutuante, não se registando qualquer impacte.

5.3.8.1.2 Fase de desativação

Durante a fase de desativação, é expectável a ocorrência de impactes positivos, embora pouco significativos sobre áreas condicionadas, uma vez que serão libertadas áreas integradas na REN e no Regime florestal.

5.3.8.2 BESS

5.3.8.2.1 Fase de construção/ exploração

Na envolvente ao BESS, verifica-se a presença de diversas **linhas de água** pertencentes ao domínio público hídrico (fluvial), sujeitas ao regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, incluindo o leito e margem com a largura de 10 m (por se tratar de linhas de água não navegáveis nem flutuáveis, nomeadamente torrentes, barrancos e córregos de caudal descontínuo).

Na fase de construção, prevê-se que na plataforma do estaleiro de obra de apoio à construção do BESS, comum à construção da subestação, ocorra interferência da lâmina de água com a implantação das plataformas.

De referir, igualmente, que na secção de controlo sobre o caminho de acesso, para o período de retorno adotado no presente estudo de inundabilidade (T=100 anos) a lâmina de água atinge a cota de 991,84 m, superior à cota da plataforma do acesso (991,31 m), indiciando a possibilidade do seu galgamento.

Recomenda-se que, no Projeto de Drenagem transversal do caminho de acesso ao BESS, a apresentar em sede de licenciamento camarário (ou na sequência da emissão da DIA, ainda em fase prévia à obra), se assegure que o diâmetro da passagem hidráulica a executar seja superior a Ø1500, devendo ser efetuada nova verificação hidráulica que permita validar a conformidade da distância de 10 m ao leito de cheia centenária dos panos de talude das plataformas.

A confirmar-se esta afetação, a validar mediante estudo de inundabilidade a apresentar em fase subsequente do projeto, prevê-se a ocorrência de um impacte negativo significativo.

Caso, se venha a confirmar a potencial afetação, em fases posteriores do projeto, deverá ser requerido o Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH), nos termos e condições previstos na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) e no Regime de Utilizações dos Recursos Hídricos (Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio).

Não existem outras interferências do projeto com condicionantes legais ou servidões.

5.3.8.2.2 Fase de desativação

Não se perspetiva a ocorrência de qualquer impacte nesta fase.

5.3.8.3 Parque eólico

5.3.8.3.1 Fase de construção/ exploração

Na envolvente aos elementos do parque eólico, verifica-se a presença de diversas **linhas de água** pertencentes ao domínio público hídrico (fluvial), sujeitas ao regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, incluindo o leito e margem com a largura de 10 m (por se tratar de linhas de água não navegáveis nem flutuáveis, nomeadamente torrentes, barrancos e córregos de caudal descontínuo). De referir que no capítulo de análise de impactes sobre os recursos hídricos e qualidade da água (Capítulo 5.3.14), são referidas, em detalhe, as interferências do projeto com as linhas de água. Considerando, contudo, dado o cuidado, ao nível de projeto de execução, em assegurar a não afetação das mesmas e a não ocupação do Domínio Público Hídrico associado, não se perspetiva, igualmente, a ocorrência de qualquer impacte.

A área de implantação do aerogerador AR11, interseta o **perímetro de proteção alargado** das captações de **água mineral natural** HM37: Caldas Santas de Carvalhelhos, fixado pela Portaria n.º 817/2008, de 3 de outubro, constituído no âmbito dos Decretos – Lei n.º90/90 e n.º86/90, ambos de 16 de março, que dispõe sobre as servidões relativas a águas minerais naturais.

Na zona alargada de proteção as atividades referidas nos nºs 1 e 2 do artigo 42.º podem ser proibidas por despacho da Tutela, quando estas representem riscos de interferência ou contaminação para a água mineral natural (art. 44º do DL n.º90/90).

Considerando, contudo, que não se prevê a interseção de lençóis freáticos associados ao sistema aquífero que alimenta as captações de água mineral natural das Caldas Santas de Carvalhelhos, e que a ocorrerem situações acidentais de contaminação por substâncias poluentes, estas poderão ser prevenidas e/ou minimizadas, através da aplicação das medidas e dos procedimentos previstos no plano de emergência para a obra, não é expectável a ocorrência de qualquer impacte nesta servidão.

Relativamente aos solos classificados como **Reserva Agrícola Nacional** (RAN), conforme já referido, nenhum dos aerogeradores do parque eólico interfere com áreas de RAN. Apenas há a assinalar, o atravessamento, em 0,02 ha, por valas de cabos da rede enterrada de MT, em zonas onde o atravessamento se revelou inevitável. Pelo efeito, prevê-se a ocorrência de impactes negativos, mas temporários, de (muito) baixa magnitude, reversíveis e, portanto, sem significado.

Do ponto de vista da interferência com o regime jurídico do **Sistema Integrado de Gestão de Fogos Rurais (SGIFR)**, verifica-se a inexistência, no projeto, de qualquer elemento do projeto equiparado a edifício. Já no que se refere às Faixas de Gestão de combustível identificadas no PMDFCI de Boticas, verifica-se a sua preservação pela totalidade dos elementos construídos do projeto, existindo apenas sobreposição no caso de acessos e valas. Adicionalmente, o projeto prevê o cumprimento das disposições do referido Regime Jurídico, no que se refere à definição de faixas de gestão de combustível. Assim, de acordo com o anteprojeto, a faixa de gestão de combustível aplicada será a exigida pelo Município de Boticas, nos seus PMDFCI, nomeadamente, uma faixa de 100 metros.

O projeto regista sobreposição a **Perímetros Florestais**, nomeadamente ao PF do Barroso. Contudo, o projeto não inclui qualquer elemento equiparado a edifício. Na tabela seguinte sintetizam-se os atravessamentos.

Tabela 5.36 – Áreas de Perímetro Florestal do Barroso ocupadas pelos elementos do projeto eólico

Elemento do projeto	Área Temporária (ha)	Área Permanente (ha)
Plataforma dos aerogeradores	10,81	1,93
Rede MT subterrânea	1,04	0
Estaleiros	1,02	0
Acessos a construir	7,95	7,91
Total	**20,82**	**9,84**

Assim, para os elementos que compõem o parque eólico não se antecipa qualquer impedimento, verificando-se a ocorrência de impactes negativos face à ocupação e interferência com o Perímetro florestal por elementos que interferem com as zonas florestais existentes. Dado, contudo, a efetiva reduzida expressão de zonas florestais dentro do perímetro (as áreas são essencialmente ocupadas por matos), entende-se que o impacte é de reduzida magnitude e pouco significativo

No que se refere à afetação de áreas de **REN**, apesar dos cuidados havidos ao nível do projeto, alguns elementos do projeto estão localizados em solos com esta classificação, sendo que, naturalmente, a componente flutuante do projeto se integra na categoria de albufeira e faixa de proteção associada.

Na tabela seguinte apresenta-se a quantificação das áreas de REN ocupadas pela central, por tipologia de classe.

Tabela 5.37 – Classes de Reserva Ecológica Nacional (REN) ocupadas pelos elementos do parque eólico

Elemento do projeto	Classes REN	Área Temporária (ha)	Área Permanente (ha)
Rede MT subterrânea	Áreas de Máxima Infiltração	0,12	--
Acessos a construir	Áreas com Risco de Erosão	0,10	0,10
	Áreas de Máxima Infiltração	0,34	0,34
Total		**0,56**	**0,44**

Efetivamente, verifica-se que o anteprojeto do parque eólico afeta pequenas áreas de REN das categoria "Áreas com riscos de erosão" e "Áreas de Máxima infiltração", sendo essa ocupação muito residual, conforme evidenciado na tabela anterior, já após as revisões aos acessos introduzidas em fase de Aditamento ao EIA.

Para estas classes de REN, a sua ocupação com elementos do parque eólico encontra-se apenas sujeita a uma obrigatoriedade de Comunicação Prévia, e a parecer obrigatório e vinculativo da APA, sendo que, à luz do disposto no n.º 7 do artigo 24.º do RJ da REN, na sua redação atual, para a sua concretização não haverá necessidade de solicitar autorização ou proceder a comunicação prévia, bastante a emissão de DIA favorável ou favorável condicionada. Assim sendo, será expectável a ocorrência de impactes negativos, temporários (nas zonas correspondentes à ocupação temporária verificada em fase de obra) ou permanentes (nas zonas de implantação dos acessos), diretos e com significado, dado que ocorre a afetação de áreas que apresentam condicionantes legais, mas localizados e de média magnitude, face à área que será efetivamente afetada.

Do ponto de vista com interferências com **infraestruturas elétricas**, não se regista qualquer interferência.

Também no que se refere à **Rede Rodoviária** e, em particular, às respetivas servidões *non aedificandi*, verifica-se, igualmente, a sua não afetação pelos elementos do projeto, pelo que não se preveem quaisquer impactes.

No que respeita aos **Corredores Ecológicos** definidos nos PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro, verifica-se o atravessamento de um corredor pelo parque eólico. Atendendo aos objetivos e funções dos corredores ecológicos, verifica-se que a sobreposição do projeto ao Corredor Ecológico induzirá impactes negativos, temporários ou permanentes (dependendo da fase de projeto), certos, localizados, todavia de baixa magnitude e baixa significância, face à reduzida área de implantação dos elementos de projeto, comparativamente à área total dos Corredores Ecológicos existentes na região atravessada.

5.3.8.3.2 Fase de desativação

Durante a fase de desativação, é expectável a ocorrência de impactes positivos, embora pouco significativos sobre áreas condicionadas, uma vez que serão libertadas áreas integradas na REN, no Regime florestal e em corredores ecológicos.

5.3.8.4 Linha de alta tensão

5.3.8.4.1 Fase de construção/ exploração

Atendendo a que, nesta fase, apenas se encontram em análise corredores/troços alternativos para a linha de alta tensão, não é possível identificar os impactes negativos que a futura linha posso acarretar.

No capítulo 7 apresentam-se medidas de minimização para assegurar que, em fase de projeto de execução, seja assegurado a não interferência do projeto com condicionantes e servidões legais.

Sem prejuízo do exposto, verifica-se a ocorrências das seguintes condicionantes nos troços avaliados, sobre as quais poderá existir algum impacte potencial, caso o projeto de execução não o consiga evitar:

- Domínio público hídrico;
- Captações de água superficiais e subterrâneas;
- RAN;
- Perímetros florestais
- REN;
- Pedreiras;
- 2 Pontos de água de uso misto (aéreo+terrestre) nos troços 5A e 9 da linha de alta tensão;
- Rede Rodoviária;
- Infraestruturas de abastecimento de água e drenagem de águas residuais;
- Rede elétrica existente;

- Centrais de produção de energia;
- Marcas de nivelamento;
- Corredor ecológico do PROF ATMAD e PROF EDM.

Desta lista de interferências potenciais, apenas é possível confirmar, nesta fase, de que o traçado da LAT, em qualquer das alternativas que possam ser selecionadas, irá sempre inferir com corredores ecológicos e perímetros florestais, dada a sua implantação transversal na região onde os troços de linha se localizam. Salienta-se, contudo, que estes corredores não têm qualquer restrição legal associada a uma linha de alta tensão.

5.3.8.4.2 Fase de desativação

A desativação da linha implicará, potencialmente, a ocorrência de impactes positivos, caso a sua implantação venha a impactar áreas condicionadas.

5.3.9 Ambiente sonoro

5.3.9.1 Fase de construção

Durante esta fase de construção decorrerão um conjunto de atividades ruidosas temporárias, cuja emissão de sonora poderá levar a aumento temporário do ruído de referência na imediata envolvente das principais frentes de obra, onde se destacam:

- instalação e utilização dos estaleiros;
- circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra;
- construção das plataformas e fundações dos aerogeradores, abertura/fecho da vala de cabos;
- instalação dos aerogeradores;
- montagem de painéis fotovoltaicos;
- instalação das baterias BESS dos equipamentos da subestação;
- movimentação de viaturas e máquinas para a execução das várias intervenções, incluindo o transporte de terras, materiais e de trabalhadores.

Assim, durante esta fase, é expectável a ocorrência de um aumento temporário dos níveis de ruído ambiente na envolvente dos locais de obra. As múltiplas operações e atividades diferenciadas que integram as obras na fase de construção, geram níveis de ruído, normalmente, temporários e descontínuos em função de diversos fatores dificultam a previsão, em termos quantitativos, dos níveis sonoros resultantes.

No caso em apreço, as principais atividades mais ruidosas correspondem à abertura das fundações para implantação dos aerogeradores, cujos recetores sensíveis mais próximos (moradias unifamiliares)

localizam-se a mais de 435 m de distância, pelo é expectável que o respetivo ambiente sonoro, em termos médios, possa variar temporariamente, mas em média não deve sofrer granes alterações.

A escavação será efetuada com recurso a uma escavadora hidráulica de rastos, se necessário com martelo hidráulico [potência sonora típica LwA = 98 a 105 dB(A)], e a instalação dos aerogeradores será efetuada com recurso a gruas móveis [potência sonora típica LwA = 100 a 108 dB(A)].

Para a montagem dos painéis fotovoltaicos é expectável que sejam usadas gruas e pequenas embarcações.

Não possuindo informação precisa sobre a localização exata e a quantidade de equipamentos ruidosos a operar em simultâneo, de forma a ter uma estimativa dos níveis sonoros esperados junto dos recetores, com recurso ao modelo de simulação acústica desenvolvido, foram modelados os níveis sonoros considerando 2 fontes pontuais com uma potência sonora de 108 dB(A), na área de fundação do aerogerador mais próximo de cada recetor.

De notar que a fase de construção ocorrerá apenas durante o período diurno, no entanto com vista a avaliar o nível LAr, considerou-se o funcionamento dos equipamentos durante todo o período diurno, garantindo assim a avaliação no pior cenário para a população exposta.

Na Tabela 5.38 apresentam-se os níveis sonoros de ruído de referência, os resultados previsionais associados ao ruído particular na fase de construção, os níveis de ruído ambiente decorrente (soma energética do ruído de referência com o ruído particular), e o valor de emergência sonora (diferença entre ruído ambiente e ruído de referência), para os recetores sensíveis potencialmente mais afetados.

Tabela 5.38 – Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de construção

Projeto	Recetor	Distância à frente de obra (m)	Ruído de Referência (medido) Ld [dB(A)]	Ruído Particular da obra (RP) (modelado) LAr [dB(A)]	Ruído Ambiente decorrente LAeq [dB(A)] (RA=RP++ RR)	Emergência Sonora [dB(A)] (ES=RR-RA)
PE	PR1	630	43	42	46	3
PE	PR2	590	44	37	45	1
PE	PR3	570	46	43	48	2
PE	PR4	940	43	38	44	1
PE	PR5	435	42	45	47	5
CSF	PR6	750	43	33	43	0

De acordo com os resultados da Tabela 5.38, prospetiva-se que durante as atividades mais ruidosas das frentes da obra é previsível um ligeiro acréscimo no ambiente sonoro de referência e impacte pouco significativo.

O tráfego de pesados durante a fase de construção será distribuído ao longo das várias fases de obra, sendo no caso o transporte de terras e betonagem os períodos com maior intensidade. No caso do tráfego rodoviário de veículos pesados, a operação geradora de maior volume de tráfego será a betonagem das plataformas, que tipicamente é realizada em 1 dia apenas para cada plataforma.

O transporte de materiais e equipamentos, nomeadamente os elementos que constituem os aerogeradores, quer devido às caraterísticas e dimensões, quer devido a condições de logísticas e segurança e à disponibilidade de veículos especiais para o efeito, decorrerá de forma diluída no tempo (não coincidente com transporte de terras ou de betão), sendo previsível que mesmo no período de pico, o tráfego médio de pesados seja inferior a 4 viagens por hora, no período diurno.

Neste contexto, recorrendo ao s*oftware CadnaA* (*Computer Aided Noise Abatement*) e ao método de cálculo CNOSSOS-EU, considerando 8 viagens por hora, de veículos pesados (Categoria 3: Veículos pesados com três ou mais eixos), para velocidade de circulação de 50 km/h a 70 km/h e pavimento betuminoso regular, prospetiva-se que a 5 metros da via o ruído particular varie de 55 dB(A) a 56 dB(A).

Neste contexto, durante a fase de construção, com laboração apenas no período diurno, prospetiva-se que o ambiente sonoro decorrente da passagem do tráfego rodoviário, cumpra os valores limite de exposição aplicáveis e que o impacte associado seja pouco significativo.

De referir que o tráfego rodoviário circulará por vias existentes, em percursos relativamente distantes dos recetores mais próximos das frentes de obra.

Assim, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção e a distância significativa a que se localizam os recetores sensíveis mais próximos das frentes de obra, prevê-se que o impacte no ambiente sonoro seja **pouco significativo**.

5.3.9.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração, o ruído resultará do funcionamento dos equipamentos ruidosos (postos transformadores e inversores, transformadores de potência da subestação, BESS e aerogeradores do parque eólico).

Tendo em consideração as características do projeto, a avaliação dos impactes será efetuada comparando o ambiente sonoro de referência com o ambiente sonoro decorrente da concretização do projeto e a sua conformidade com os limites legais aplicáveis para atividades ruidosas permanentes:

a) Avaliação da conformidade com os valores limite de exposição, conforme estabelecido no artigo 11º do RGR;

b) Avaliação da conformidade com os limites do critério de incomodidade, conforme estabelecido no artigo 13º do RGR;

A avaliação dos níveis sonoros nos recetores sensíveis, localizados na área de potencial influência acústica dos projetos foi efetuada mediante a construção de um modelo 3D do local, com recurso ao programa informático *CadnaA*.

O CadnaA foi desenvolvido pela Datakustik para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador, todos os "caminhos sonoros" entre as diferentes fontes e os diferentes recetores, mesmo em zonas urbanas complexas, integrando, assim, os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante seleção de recetores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído a 2D e 3D.

No caso específico, atendendo às fontes ruidosas previstas, no modelo foi considerado o método de cálculo CNOSSOS, que é o método recomendado pelo Decreto-lei nº136-A/2019 (que transpõe a Diretiva (UE) 2015/996).

No desenvolvimento do modelo de simulação acústica foi utilizada cartografia 3D do terreno e as caraterísticas especificas do projeto. De acordo com os dados específicos do presente estudo, com a experiência adquirida em outros estudos já desenvolvidos e tendo por base as diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), afigurou-se adequado considerar as configurações de cálculo e de apresentação que se apresentam Tabela 5.39.

Tabela 5.39 – Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído (fase de exploração)

Parâmetros		Configuração
Geral	Software	CadnaA – Versão BPM XL (2023)
	Máximo raio de busca	8000 metros
	Ordem de reflexão	2
	Erro máximo definido para o cálculo	0 dB
	Métodos/normas de cálculo:	CNOSSOS-EU.
	Absorção do solo (G)	α = 0,3 (Tipo F – Solos compactados densos) α = 0,0 (Tipo H – asfaltos e betões densos, água) (APA2023)
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis:	Diurno: 50% Entardecer: 75% Noturno: 100%
	Temperatura média anual	12 ºC
	Humidade relativa média anual	90 %
	Pressão de referência	101 kPa
Avaliação de ruído nos recetores	Altura acima do solo	1,5 metros acima do piso mais desfavorável
	Fachada avaliada	Fachada e piso mais desfavorável (maior ruído incidente)
	Distância mínima recetor-fachada	3,5 metros
	Distância mínima fonte/refletor	0,1 metros
Mapa de Ruído	Malha de Cálculo	10X10 metros
	Tipo de malha de cálculo	Fixa
	Altura ao solo	4 metros
	Código de cores	Diretrizes APA 2023

Ainda que a direção de vento predominante entre o aerogerador e os recetores seja do setor norte, com o objetivo de efetuar a análise do mês mais critico, afigura-se mais adequado e seguro considerar, a ocorrência de condições favoráveis à propagação sonora entre os aerogeradores (fonte) e todos os recetores, ou seja, consideraram-se as percentagens de condições favoráveis à propagação sonora

recomendadas no documento *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure* (condições 100% em todas as direções).

Neste sentido, permitindo uma análise do mês mais critico, afigura-se mais adequado e seguro considerar para todas as direções, as probabilidades indicadas para cada um dos períodos de referência (diurno 50%, entardecer 75% e noturno 100%).

De notar que caso fosse considerada a média anual das caraterísticas do vento local, iríamos ter apenas algumas direções com maior probabilidade de ocorrência de condições favoráveis de propagação sonora. Uma vez que as condições favoráveis de propagação sonora não dependem só do regime do vento, mas também dos gradientes verticais de temperatura (período do dia e nebulosidade, como especificado no Quadro A.1 da NP ISO 1996-2: 2019), a consideração das condições favoráveis de propagação sonora apenas com base na Rosa dos Ventos, traduzir-se-ia, sobretudo no período noturno, na subvalorização da ocorrência de condições favoráveis.

O projeto a instalação de 12 aerogeradores Nordex_N175-6.X ou modelo equivalente, instalados em torres de 112 m de altura, com um diâmetro de rotor de 175 m.

Na modelação considerou-se a respetiva potência sonora máxima, considerando o espectro de frequências em 1/3 de oitavas, indicado no respetivo documento técnico "*Noise level, Power curves, Thrust curves*", a operar continuamente.

O referido modelo de aerogerador para o nível de produção elevado (velocidade máxima de operação), tem uma potência sonora máxima no "Mode 0" [L_{WA} = 108,9 dB(A)].

No caso do aerogerador AR06, atendendo que com o "Mode 0" mais ruidoso [L_{WA} = 108,9 dB(A)], se prevê a ultrapassagem dos limites legais aplicáveis no âmbito do RGR, com vista à conformidade legal, considerou-se como medida de minimização de ruído, o condicionamento operacional no modo de funcionamento menos ruidoso, nomeadamente: Mode 3 [L_{WA} = 107,5 dB(A)].

Assim, na modelação consideraram-se os seguintes modos de operação e respetivas potências sonoras:

- Aerogerador AR06: "Mode 3" 107,5 dB(A);
- Restantes aerogeradores: "Mode 0"= 108,9 dB(A).

Associado ao parque eólico o projeto prevê a construção de uma subestação de energia, que durante o período de funcionamento dos transformadores de potência (dependente da carga de energia na linha), tendem a emitir ruído. O projeto prevê a instalação de 1 transformador de potência, com uma potência sonora igual ou inferior a 75 dB(A), a 1 m de distância.

Como projeto associado está prevista a instalação de um parque de baterias (BESS), composto por contentores com baterias e contentores de conversão de potência. O sistema funcionará como "carga" quando estiver a armazenar energia e como "gerador" de energia nos períodos em que estiver a injetar energia elétrica na rede.

Os contentores de conversão de potência (PCS Block) têm como fontes ruidosas: inversores com nível sonoro de 76,6 dB(A) a 1 m, transformadores, com nível sonoro de 75 dB(A) a 1 m, e o conjunto e-house tem um nível sonoro de 70 dB(A), a 1 m de distância.

Os contentores com baterias (Battery Block), de acordo com as provas da CALT, têm um nível de emissão sonora de 76 dB(A), a 1 m de distância.

Os módulos do BESS foram modelados de forma conservadora, como fontes verticais e horizontais em área, a emitir continuamente durante 24 horas, com um nível de emissão sonora de 76 dB(A), a 1 m de distância 1 m de distância.

Contudo importa destacar que o sistema tende a emitir ruído apenas em alguns períodos em que há fornecimento de energia à rede, não apresentando uma operação contínua durante 24h por dia.

A fase de exploração da central fotovoltaica será caracterizada essencialmente pela operação dos painéis fotovoltaicos (sem emissão sonora relevante), pelos respetivos grupos centros electroprodutores (transformadores e inversores).

O funcionamento dos transformadores e inversores (Postos PT) poderá levar a um aumento dos níveis sonoros, de carácter permanente, no período diurno em que decorrerá a atividade.

O projeto solar prevê a instalação de 13 PTs (conjunto de transformadores e inversores), instalados em módulos à superfície. Os inversores Huawei 330 têm um nível de pressão sonora de 70 dB(A) a 75 dB(A), e os transformadores Huawei um nível de pressão sonora máximo de 70 dB(A).

A linha de interligação da Subestação terá uma potência de 30 kV ou 60 kV à subestação. De acordo com o Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental de Infra-Estruturas da Rede Nacional de Transporte de Electricidade – Linhas Aéreas, elaborado pela REN e pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), apenas as Linhas de Muito Alta Tensão (LMAT) têm emissão de ruído associado ao efeito coroa, pelo que sendo a linha de média tensão, não terá emissão de ruído, pelo que o impacte será pouco significativo.

Com base no modelo 3D referido e nos parâmetros de base descritos foram prospetivados os níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A de ruído particular na fachada e piso mais desfavorável, dos recetores potencialmente mais afetados que se localizam nos **Desenhos 21.1 e 21.2**, nomeadamente:

- recetores localizados na área de influência dos aerogeradores, do BESS e da subestação (funcionamento continuo durante 24 horas): identificados como recetores R01 a R24;
- recetores na área de influência da central fotovoltaica: R25 a R27.

Na Tabela 5.40 apresentam-se os níveis sonoros de ruído residual, os resultados previsionais de ruído particular de todas as fontes do projeto [BESS, SET, CSF e aerogeradores em "Mode 0" – LWA = 108,9 dB(A)], o ruído ambiente decorrente (soma energética do ruído de referência com o ruído particular), e o valor de emergência sonora (diferença entre ruído ambiente e ruído de referência).

Tabela 5.40 – Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de exploração – sem medidas

Recetores / Pto de Medição	Distância às fontes (m)	Ruído de Referência [dB(A)]				Ruído Particular [dB(A)]				Ruído Ambiente decorrente [dB(A)]				Emergência Sonora			**RGR** (Art. 13º)
		L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	
R01 / PR1	735	43,1	39,0	37,9	45,4	43,3	43,3	43,3	49,6	46,2	44,7	44,4	51,0	3,1	5,7	6,5	cumpre
R02 / PR1	692	43,1	39,0	37,9	45,4	43,8	43,9	43,9	50,2	46,5	45,1	44,9	51,5	3,4	6,1	7,0	cumpre
R03 / PR1	825	43,1	39,0	37,9	45,4	42,7	42,7	42,8	49,1	45,9	44,2	44,0	50,6	2,8	5,2	6,1	cumpre
R04 / PR1	658	43,1	39,0	37,9	45,4	43,5	43,5	43,5	49,8	46,3	44,8	44,6	51,2	3,2	5,8	6,7	cumpre
R05 / PR2	575	43,6	40,7	39,6	46,8	43,3	43,3	43,4	49,7	46,5	45,2	44,9	51,5	2,9	4,5	5,3	cumpre
R06 / PR2	704	43,6	40,7	39,6	46,8	43,3	43,3	43,3	49,6	46,5	45,2	44,8	51,4	2,9	4,5	5,2	cumpre
R07 / PR2	715	43,6	40,7	39,6	46,8	43,2	43,2	43,2	49,5	46,4	45,1	44,8	51,4	2,8	4,4	5,2	cumpre
R08 / PR3	728	46,4	42,1	41,5	48,8	41,1	41,3	41,5	47,7	47,5	44,7	44,5	51,3	1,1	2,6	3,0	cumpre
R09 / PR3	774	46,4	42,1	41,5	48,8	41,1	41,4	41,7	47,9	47,5	44,8	44,6	51,4	1,1	2,7	3,1	cumpre
R10 / PR3	818	46,4	42,1	41,5	48,8	40,8	40,9	41,1	47,3	47,5	44,6	44,3	51,2	1,1	2,5	2,8	cumpre
R11 / PR3	849	46,4	42,1	41,5	48,8	41,7	41,9	42,0	48,3	47,7	45,0	44,8	51,6	1,3	2,9	3,3	cumpre
R12 / PR3	1139	46,4	42,1	41,5	48,8	41,7	41,8	41,8	48,1	47,7	45,0	44,7	51,5	1,3	2,9	3,2	cumpre
R13 / PR3	1102	46,4	42,1	41,5	48,8	41,9	42,0	42,0	48,3	47,7	45,1	44,8	51,6	1,3	3,0	3,3	cumpre
R14 / PR4	943	42,8	41,1	39,3	46,4	40,7	40,7	40,7	47,0	44,9	43,9	43,1	49,8	2,1	2,8	3,8	N/A
R15 / PR4	1043	42,8	41,1	39,3	46,4	40,3	40,3	40,3	46,6	44,7	43,7	42,8	49,5	1,9	2,6	3,5	N/A
R16 / PR4	1030	42,8	41,1	39,3	46,4	40,4	40,4	40,4	46,7	44,8	43,8	42,9	49,6	2,0	2,7	3,6	N/A
R17 / PR4	1191	42,8	41,1	39,3	46,4	39,3	39,3	39,3	45,6	44,4	43,3	42,3	49,0	1,6	2,2	3,0	N/A
R18 / PR4	1354	42,8	41,1	39,3	46,4	39,0	39,0	39,0	45,3	44,3	43,2	42,2	48,9	1,5	2,1	2,9	N/A
R19 / PR5	435	42,0	39,4	38,1	45,3	46,3	46,4	46,4	52,7	47,7	47,2	47,0	53,4	5,7	7,8	8,9	não cumpre
R20 / PR5	576	42,0	39,4	38,1	45,3	45,0	45,0	45,0	51,3	46,8	46,1	45,8	52,3	4,8	6,7	7,7	não cumpre
R21 / PR5	649	42,0	39,4	38,1	45,3	44,2	44,2	44,2	50,5	46,2	45,4	45,2	51,7	4,2	6,0	7,1	cumpre
R22 / PR5	697	42,0	39,4	38,1	45,3	43,6	43,6	43,6	49,9	45,9	45,0	44,7	51,2	3,9	5,6	6,6	cumpre
R23 / PR5	686	42,0	39,4	38,1	45,3	44,5	44,5	44,5	50,8	46,4	45,7	45,4	51,9	4,4	6,3	7,3	não cumpre

Recetores / Pto de Medição	Distância às fontes (m)	Ruído de Referência [dB(A)]				Ruído Particular [dB(A)]				Ruído Ambiente decorrente [dB(A)]				Emergência Sonora			**RGR** (Art. 13º)
		L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	
R24 / PR5	561	42,0	39,4	38,1	45,3	44,6	44,6	44,6	50,9	46,5	45,7	45,5	52,0	4,5	6,3	7,4	não cumpre
R25 / PR6	1219	43,3	39,6	39,6	46,6	26,7	0,0	0,0	24,1	43,4	39,6	39,6	46,6	0,1	0,0	0,0	N/A
R26 / PR6	1093	43,3	39,6	39,6	46,6	28,1	0,0	0,0	25,5	43,4	39,6	39,6	46,6	0,1	0,0	0,0	N/A
R27 / PR6	1210	43,3	39,6	39,6	46,6	26,7	0,0	0,0	24,1	43,4	39,6	39,6	46,6	0,1	0,0	0,0	N/A

N/A: Limites do Critério de incomodidade não aplicável, dado que o ruído ambiente resultante é igual ou inferior a 45 dB(A), conforme estabelecido nos números 1 e 5, Artigo 13.º do RGR.

De acordo com os resultados da tabela anterior, prospetiva-se, para a situação futura, **o cumprimento dos valores limite de exposição aplicáveis**, no caso, zona mista [L_{den} ≤ 65 dB(A) e L_n ≤ 54 dB(A)], conforme estabelecido na alínea a), número 1, artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007).

Relativamente ao Critério de Incomodidade, considerando os aerogeradores propostos a funcionar em Mode 0 [108,9 dB(A)], em condições de emissão e propagação sonora favoráveis (equivalente ao mês mais critico), perspetiva-se de forma geral **a conformidade com os limites do Critério de Incomodidade** [diferencial entre o ruído de referência e o ruído ambiente ≤ 5 dB(A) para Ld, ≤ 4 dB(A) para Le, e ≤ 3 dB(A) para Ln; ou os limites não sejam aplicáveis se o ruído ambiente for inferior a 45 dB(A)], conforme estabelecido nos números 1 e 5, artigo 13.º do RGR.

Contudo com todos os aerogeradores a funcionar em Mode 0 [108,9 dB(A)], **prospetiva-se a ultrapassagem dos limites do critério de incomodidade nos recetores: R19, R20, R23 e R24**.

Neste contexto, com vista à conformidade com os limites do Critério de Incomodidade (artigo 13º do RGR), considera-se necessário o condicionamento da emissão sonora do aerogerador a implantar na posição AR06, ou seja, o funcionamento do aerogerador AR06 deverá ser condicionado a modos de operação que possuam potência sonora máxima de L_{WA} = 107,5 dB(A), correspondente ao "Mode 3".

Para que seja possível uma perspetiva mais abrangente do ruído particular da fase de exploração do projeto [Parque Eólico ("Mode 0"), BESS, subestação e Central Fotovoltaica], foram também calculados os Mapas de Ruído Particular, a 4 metros acima do solo para os indicadores L_{den} e $L_{n.}$, que se apresentam nos **Desenhos 21.3 e 21.4**.

Neste contexto, na tabela seguinte apresentam-se os resultados previsionais de ruído particular do projeto [aerogerador AR06 a operar em "Mode 3", L_{WA} = 107,5 dB(A)], o ruído ambiente decorrente (soma energética do ruído de referência com o ruído particular), e o valor de emergência sonora (diferença entre ruído ambiente e ruído de referência).

Tabela 5.41 – Níveis sonoros previstos nos recetores para a fase de exploração – com medidas

Recetores / Pto de Medição	Distância às fontes (m)	Ruído de Referência [dB(A)]				Ruído Particular [dB(A)]				Ruído Ambiente decorrente [dB(A)]				Emergência Sonora			**RGR** (Art. 13º)
		L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	
R01 / PR1	735	43,1	39,0	37,9	45,4	43,3	43,3	43,3	49,6	46,2	44,7	44,4	51,0	3,1	5,7	6,5	cumpre
R02 / PR1	692	43,1	39,0	37,9	45,4	43,8	43,9	43,9	50,2	46,5	45,1	44,9	51,5	3,4	6,1	7,0	cumpre
R03 / PR1	825	43,1	39,0	37,9	45,4	42,7	42,7	42,8	49,1	45,9	44,2	44,0	50,6	2,8	5,2	6,1	cumpre
R04 / PR1	658	43,1	39,0	37,9	45,4	43,5	43,5	43,5	49,8	46,3	44,8	44,6	51,2	3,2	5,8	6,7	cumpre
R05 / PR2	575	43,6	40,7	39,6	46,8	43,3	43,3	43,4	49,7	46,5	45,2	44,9	51,5	2,9	4,5	5,3	cumpre
R06 / PR2	704	43,6	40,7	39,6	46,8	43,3	43,3	43,3	49,6	46,5	45,2	44,8	51,4	2,9	4,5	5,2	cumpre
R07 / PR2	715	43,6	40,7	39,6	46,8	43,2	43,2	43,2	49,5	46,4	45,1	44,8	51,4	2,8	4,4	5,2	cumpre
R08 / PR3	728	46,4	42,1	41,5	48,8	41,0	41,3	41,5	47,7	47,5	44,7	44,5	51,3	1,1	2,6	3,0	cumpre
R09 / PR3	774	46,4	42,1	41,5	48,8	41,1	41,4	41,6	47,8	47,5	44,8	44,6	51,4	1,1	2,7	3,1	cumpre
R10 / PR3	818	46,4	42,1	41,5	48,8	40,8	40,9	41,1	47,3	47,5	44,6	44,3	51,2	1,1	2,5	2,8	cumpre
R11 / PR3	849	46,4	42,1	41,5	48,8	41,7	41,8	41,9	48,2	47,7	45,0	44,7	51,5	1,3	2,9	3,2	cumpre
R12 / PR3	1139	46,4	42,1	41,5	48,8	41,7	41,8	41,8	48,1	47,7	45,0	44,7	51,5	1,3	2,9	3,2	cumpre
R13 / PR3	1102	46,4	42,1	41,5	48,8	41,9	41,9	42,0	48,3	47,7	45,0	44,8	51,6	1,3	2,9	3,3	cumpre
R14 / PR4	943	42,8	41,1	39,3	46,4	40,7	40,7	40,7	47,0	44,9	43,9	43,1	49,8	2,1	2,8	3,8	N/A
R15 / PR4	1043	42,8	41,1	39,3	46,4	40,2	40,2	40,2	46,5	44,7	43,7	42,8	49,5	1,9	2,6	3,5	N/A
R16 / PR4	1030	42,8	41,1	39,3	46,4	40,3	40,3	40,3	46,6	44,7	43,7	42,8	49,5	1,9	2,6	3,5	N/A
R17 / PR4	1191	42,8	41,1	39,3	46,4	39,2	39,2	39,3	45,6	44,4	43,3	42,3	49,0	1,6	2,2	3,0	N/A
R18 / PR4	1354	42,8	41,1	39,3	46,4	38,9	38,9	38,9	45,2	44,3	43,1	42,1	48,8	1,5	2,0	2,8	N/A
R19 / PR5	435	42,0	39,4	38,1	45,3	44,1	44,2	44,4	50,6	46,2	45,4	45,3	51,7	4,2	6,0	7,2	cumpre
R20 / PR5	576	42,0	39,4	38,1	45,3	44,0	44,0	44,0	50,3	46,1	45,3	45,0	51,5	4,1	5,9	6,9	cumpre
R21 / PR5	649	42,0	39,4	38,1	45,3	43,4	43,4	43,4	49,7	45,8	44,9	44,5	51,0	3,8	5,5	6,4	cumpre
R22 / PR5	697	42,0	39,4	38,1	45,3	42,8	42,8	42,8	49,1	45,4	44,4	44,1	50,6	3,4	5,0	6,0	cumpre
R23 / PR5	686	42,0	39,4	38,1	45,3	43,8	43,8	43,8	50,1	46,0	45,1	44,8	51,3	4,0	5,7	6,7	cumpre

Recetores / Pto de Medição	Distância às fontes (m)	Ruído de Referência [dB(A)]				Ruído Particular [dB(A)]				Ruído Ambiente decorrente [dB(A)]				Emergência Sonora			**RGR** (Art. 13º)
		L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	
R24 / PR5	561	42,0	39,4	38,1	45,3	44,2	44,2	44,2	50,5	46,2	45,4	45,2	51,7	4,2	6,0	7,1	cumpre
R25 / PR6	1219	43,3	39,6	39,6	46,6	26,7	0,0	0,0	24,1	43,4	39,6	39,6	46,6	0,1	0,0	0,0	N/A
R26 / PR6	1093	43,3	39,6	39,6	46,6	28,1	0,0	0,0	25,5	43,4	39,6	39,6	46,6	0,1	0,0	0,0	N/A
R27 / PR6	1210	43,3	39,6	39,6	46,6	26,7	0,0	0,0	24,1	43,4	39,6	39,6	46,6	0,1	0,0	0,0	N/A

N/A: Limites do Critério de incomodidade não aplicável, dado que o ruído ambiente resultante é igual ou inferior a 45 dB(A), conforme estabelecido nos números 1 e 5, Artigo 13.º do RGR.

De acordo com os resultados da tabela anterior, prospetiva-se, para a situação futura, **o cumprimento dos valores limite de exposição aplicáveis**, no caso, zona mista [L_{den} ≤ 65 dB(A) e L_n ≤ 54 dB(A)], conforme estabelecido na alínea a), número 1, artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007).

Relativamente ao Critério de Incomodidade, considerando o aerogerador AR06 a funcionar em "Mode 3" [107,5 dB(A)], em condições de emissão e propagação sonora favoráveis, perspetiva-se **a conformidade do projeto com os limites do Critério de Incomodidade** [diferencial entre o ruído de referência e o ruído ambiente ≤ 5 dB(A) para Ld, ≤ 4 dB(A) para Le, e ≤ 3 dB(A) para Ln; ou os limites não sejam aplicáveis se o ruído ambiente for inferior a 45 dB(A)], conforme estabelecido nos números 1 e 5, artigo 13.º do RGR.

Para que seja possível uma perspetiva mais abrangente do ruído particular da fase de exploração do projeto com medidas de minimização [(condicionamento do aerogerador AR06 a L_{WA} = 107,5 dB(A)], nos **Desenhos 21.3 e 21.4**. apresentam-se os Mapas de Ruído Particular, a 4 metros acima do solo para os indicadores L_{den} e L_n.

De acordo com o explicitado anteriormente, para a **fase de exploração do projeto, prevê-se a conformidade legal com os limites do RGR e que o impacte seja pouco significativo.**

5.3.9.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação do projeto, potenciam-se condições para a ocorrência de impactes similares aos da fase de construção.

5.3.10 Paisagem

5.3.10.1 Considerações prévias

A implementação de um projeto desta tipologia prevê a ocorrência de impactes negativos na paisagem, diretos, de carácter temporário ou permanente, que em termos gerais, serão decorrentes, na fase de construção, do distúrbio visual associados às ações de construção das infraestruturas previstas no projeto; e na fase de exploração, das alterações na estrutura visual e leitura da paisagem, resultantes da alteração na morfologia do terreno e da ocupação do solo e intrusão visual provocada pelos novos elementos introduzidos. Consoante as fases de projeto os impactes fazem-se sentir de diferentes formas, conforme se analisa seguidamente.

A avaliação dos impactes provocados pelo projeto em estudo na paisagem foi feita tendo em conta a caracterização feita no capítulo da Situação de Referência, para o mesmo descritor, nomeadamente no que concerne a análise cénica (**Desenhos 14, 15 e 16**). Esta avaliação teve em atenção, por um lado, as implicações na estrutura/carácter da paisagem (com afetações da sua fisiografia e/ou coberto

vegetal) e, por outro, a possibilidade de visualização das alterações previstas por parte de observadores potenciais.

Assim, procedeu-se à distinção entre:

- Impactes no carácter/estrutura da paisagem – que consistem em variações na estrutura, carácter e qualidade da paisagem, como resultado do projeto;
- Impactes visuais – que são uma causa-efeito dos impactes na estrutura da paisagem, relacionando-se com as alterações provocadas em áreas visualmente acessíveis e com os efeitos dessas alterações relativamente a quem as observa.

Os impactes para a paisagem, tal como para os restantes descritores, foram avaliados segundo a sua natureza, probabilidade, duração, extensão, reversibilidade, magnitude (ou intensidade) e significado global.

A magnitude de um dado impacte na paisagem é calculada da seguinte forma:

- Magnitude elevada – onde se definem alterações significativas da qualidade da paisagem ou da qualidade visual;
- Magnitude média – onde se definem alterações sensíveis na qualidade da paisagem ou na qualidade visual;
- Magnitude reduzida – quando se verificam alterações pouco sensíveis na qualidade da paisagem ou na qualidade visual.

5.3.10.2 Solar flutuante

5.3.10.2.1 Fase de construção

Na fase de construção são empreendidas muitas das ações mais relevantes, das quais podem resultar impactes de carácter definitivo, isto é, com tendência para se prolongarem na fase de exploração e durante todo o período de vida útil do projeto. Os principais impactes negativos que se preveem, tendo em conta os elementos de projeto disponibilizados, resultarão das seguintes ações:

- Implantação e funcionamento das infraestruturas de apoio à obra – áreas de estaleiro, áreas de armazenamento, e áreas de lançamento;

Associado a estas ações, prevê-se a ocorrência de um impacte negativo, direto, reversível, de magnitude moderada e moderadamente significativo.

- Movimentação de maquinaria pesada;

Para além do distúrbio visual provocado pela sua presença, originarão um aumento da concentração de poeiras no ar, reduzindo a visibilidade nos locais de construção. Tendo em conta a localização desta ação – na proximidade de um plano de água, considera-se que terá um impacte negativo, direto, temporário, reversível, de magnitude moderada e moderadamente significativo.

- Ações de limpeza de terreno e desmatações – eventual eliminação de elementos arbóreos/arbustivos;

Perspetiva-se um impacte negativo, direto, permanente, irreversível, de magnitude moderada e moderadamente significativo, consoante o tipo de coberto vegetal afetado.

- Movimentações de terreno.

Prevê-se um impacte negativo, direto, permanente, irreversível, de magnitude moderada e moderadamente significativo.

Os impactes visuais na paisagem têm início na fase de construção, prolongando-se para a fase de exploração, sendo, por isso, permanentes. Deste modo, a sua magnitude e significância aumentarão ao longo do período de construção, com a progressiva instalação dos elementos de projeto, sendo classificado como pouco significativo a muito significativo, no final desse período, em função da acessibilidade visual dos potenciais observadores.

5.3.10.2.2 Fase de exploração

Na fase de exploração os principais impactes na paisagem resultam das várias alterações de carácter permanente, acionadas no decurso da fase de construção, sobre a matriz paisagística de referência. Assim, e de acordo com os elementos de projeto disponibilizados, os principais impactes negativos na fase de exploração prendem-se com a alteração do uso do solo, o que se reflete na estrutura e qualidade visual da paisagem. Durante a fase de exploração a presença de novos elementos construídos provocará também uma intrusão visual, de maior ou menor magnitude consoante os observadores afetados.

É igualmente importante referir que os elementos de projeto associados ao solar flutuante, pela artificialização do território que causam, substituindo usos do solo que se encontram em maior equilíbrio com a estrutura natural da paisagem, têm impacto negativo sobre a Paisagem Cultural do Barroso, tanto a nível da estrutura da paisagem, como em termos de alteração das vistas anteriormente desfrutadas, uma vez que o projeto se insere na sua totalidade nesta área classificada.

Impactes estruturais

- Painéis fotovoltaicos flutuantes – a implantação das mesas dos painéis fotovoltaicos e estruturas associadas implicará uma alteração do uso do solo de forma permanente mais significativa. Esta alteração consistirá principalmente na substituição de um plano de água por uma nova área artificializada, alterando por completo o cariz estrutural desta paisagem.

Prevê-se assim, um impacte negativo, permanente, direto, reversível, de magnitude e significado elevados.

- Linha elétrica – a implantação da linha elétrica e respetivos apoios implicará uma alteração do uso do solo de forma permanente mais significativa. Esta alteração consistirá na substituição de uma área com ocupações diversas, sobretudo matos e culturas temporárias de sequeiro e regadio, por uma nova área artificializada;

Prevê-se um impacte negativo, permanente, direto, reversível, de magnitude moderada e moderadamente significativo.

Impactes visuais

- Impactes visuais por alteração das vistas anteriormente desfrutadas – o impacte visual das estruturas previstas no projeto decorre das características visuais de cada uma delas, assim como da presença de observadores, temporários ou permanentes, na área envolvente ao projeto. No presente caso, os painéis solares serão os elementos com maior potencial de intrusão visual.

A baixa densidade de observadores permanentes e temporários que se verifica na zona envolvente à área de implantação do projeto, inclui povoações, como Viade, Parafita, Penedones, Negrões, Friães, Pisões, Alturas do Barroso, Atilhó, Lamachã; vias rodoviárias como a EN103, EN520, EN519, EM 1026, caminhos municipais, e percursos pedestres.

Como forma de apoio à avaliação de impactes do projeto sobre a paisagem, foram elaboradas as seguintes Bacias Visuais:

- Bacia Visual do projeto da Central Solar Flutuante (**Desenho 18.1**) – foram consideradas as alturas indicadas na tabela seguinte:

Tabela 5.42 – Elementos de projeto e respetivas alturas consideradas

Projeto	Elementos do projeto		Altura (m)
Projeto Central Solar Flutuante	Painéis solares		0,7
	Posto de transformação		4
	Subestação (hastes)		14
	Edifício O&M		7,2
	PS		2,79
	Linha média tensão, a 30 kV - Apoios	1	22,8
		2	25,8
		3	27,34
		4	31,8
		5	26,8
		6	26,8
		7	30,34
		8	24,34
		9	26,8
		10	20
		10A	20
		11	22
		11A	22
		12	25,8
		13	26,8
		14	22,8
		15	26,8
		16	22,8

- Bacias Visuais dos núcleos populacionais de Parafita, Penedones, Pisões, Telhado, Viade de Baixo, Viade de Cima, Alto Pidante, Antigo de Viade, Vilarinho de Negrões, Vilarinho Seco, Alturas do Barroso, Atilhó, Lamanchã, Lavradas e Negrões (**Desenhos 18.4 a 18.20**), tendo em consideração a altura média do potencial observador de 1,60m.

A análise dos resultados das bacias visuais, tanto do projeto, como das povoações, não entra em linha de conta com o efeito barreira provocado pela vegetação, daí serem considerados os impactes como potenciais.

Estes impactes são considerados prováveis/certos, permanentes (enquanto se mantiverem as estruturas) e reversíveis. Em relação à sua significância, são de assinalar as situações em que as estruturas a implantar serão visíveis a partir das zonas de maior acessibilidade visual, estabelecidas com base no conhecimento do terreno e com o apoio dos desenhos de bacias visuais e de capacidade de absorção visual.

- Habitações dos aglomerados populacionais do bairro da Raposeira e Atilhó – estruturas visíveis e próximas, gerando um impacte de magnitude e significado elevados;
- Habitações dos aglomerados populacionais de Parafita, Antigo de Viade, Cruz de Arouça, Viade de Baixo, Alto do Pidante, Vilarinho de Negrões, Negrões, e Alturas do Barroso – estruturas visíveis, e a média distância, gerando um impacte de magnitude e significado médioss;
- Habitações da quase totalidade/parte dos aglomerados populacionais de Pisões, e Friães – estruturas visíveis, e a média distância, gerando um impacte de magnitude e significado médios;
- Habitações da totalidade/parte dos aglomerados populacionais de Viade de Cima, Penedones, Negrões, e A.º Trás do Casal – estruturas visíveis, mas distantes, gerando um impacte de magnitude e significado médios a reduzidos.

Conclui-se que os impactes visuais são variáveis em termos de magnitude e significado, observando-se impactes negativos significativos a pouco significativos, consoante a exposição visual dos observadores se encontra mais próxima ou mais distante das estruturas em causa.

5.3.10.2.3 Fase de desativação

Nesta fase, os impactes negativos na paisagem são considerados semelhantes aos da fase de construção, embora com menor expressão. Esta fase corresponde ao fim de vida útil da Central Solar Flutuante, considerando-se relevante, para tal período, a elaboração de planos de ação para a desmontagem e transporte de todos os elementos constituintes e posterior recuperação ambiental e paisagística de toda a área intervencionada.

A desativação dos elementos de projeto mencionados, que implique a remoção de todas as estruturas e materiais associados, e a adequada recuperação paisagística, é considerada com tendo um impacte positivo significativo, pela eliminação destes elementos exógenos do território.

5.3.10.3 BESS

De uma forma geral, com a implantação de um edifício, regista-se uma ocupação permanente pela plataforma da instalação, registando-se ainda um condicionamento da ocupação da sua área envolvente.

5.3.10.3.1 Fase de construção

Na fase de construção são empreendidas muitas das ações mais relevantes, das quais podem resultar impactes de carácter definitivo. Os principais impactes negativos que se preveem, tendo em conta os elementos de projeto disponibilizados, resultarão das seguintes ações:

- Implantação e funcionamento das infraestruturas de apoio à obra – área de estaleiro;

Associado a estas ações, prevê-se a ocorrência de um impacte negativo, direto, reversível, de magnitude e significado reduzidos.

- Movimentação de maquinaria pesada;

Para além do distúrbio visual provocado pela sua presença, originarão um aumento da concentração de poeiras no ar, reduzindo a visibilidade nos locais de construção. Tendo em conta a pequena dimensão desta ação, prevê-se a ocorrência de um impacte negativo, direto, reversível, de magnitude e significado reduzidos.

- Ações de limpeza de terreno e desmatações – desmatação de zona de pastagens e matos;

Perspetiva-se um impacte negativo, direto, permanente, irreversível, de magnitude e significado reduzidos.

Os impactes visuais na paisagem têm início na fase de construção, prolongando-se para a fase de exploração, sendo, por isso, permanentes. Deste modo, a sua magnitude e significância aumentarão ao longo do período de construção, com a progressiva instalação dos elementos de projeto, sendo classificado como pouco significativo a muito significativo, no final desse período, em função da acessibilidade visual dos potenciais observadores.

5.3.10.3.2 Fase de exploração

Na fase de exploração os principais impactes na paisagem resultam das várias alterações de carácter permanente, acionadas no decurso da fase de construção, sobre a matriz paisagística de referência. Assim, e de acordo com os elementos de projeto disponibilizados, os principais impactes negativos na fase de exploração prendem-se com a alteração do uso do solo, o que se reflete na estrutura e qualidade visual da paisagem. Durante a fase de exploração a presença de novos elementos construídos provocará também uma intrusão visual, de maior ou menor magnitude consoante os observadores afetados.

É igualmente importante referir que a implantação do edifício do BESS, pela artificialização do território que causa, substituindo usos do solo que se encontram em maior equilíbrio com a estrutura natural da paisagem, têm impacto negativo sobre a Paisagem Cultural do Barroso, tanto a nível da estrutura

da paisagem, como em termos de alteração das vistas anteriormente desfrutadas, uma vez que o projeto se insere na sua totalidade nesta área classificada.

Impactes estruturais

- Plataforma de edifício do BESS – a sua implantação implicará uma alteração do uso do solo de forma permanente mais significativa, que consistirá na substituição de uma zona de pastagens melhoradas e matos por uma nova área artificializada.

Prevê-se assim, um impacte negativo, permanente, direto, reversível, de magnitude e significado médios.

Impactes visuais

- Impactes visuais por alteração das vistas anteriormente desfrutadas – o impacte visual da estrutura prevista decorre das características visuais da mesma, assim como da presença de observadores, temporários ou permanentes, na área envolvente ao projeto.

Como forma de apoio à avaliação de impactes do projeto sobre a paisagem, foi elaborada a bacial visual do Edifício BESS (**Desenho 18.2**), tendo em consideração a sua altura de 4,1m.

Estes impactes são considerados prováveis/certos, permanentes (enquanto se mantiverem as estruturas) e reversíveis. Em relação à sua significância, são de assinalar as situações em que as estruturas a implantar serão visíveis a partir das zonas de maior acessibilidade visual, estabelecidas com base no conhecimento do terreno e com o apoio dos desenhos de bacias visuais e de capacidade de absorção visual:

- Habitações de parte do aglomerado populacional de Atilhó – estrutura visível e próxima, gerando um impacte de magnitude e significado elevados;
- Habitações de parte do aglomerado populacional de Alturas do Barroso – estrutura visível, e a média distância, gerando um impacte de magnitude e significado médios;

Conclui-se que os impactes visuais são variáveis em termos de magnitude e significado, consoante a exposição visual dos observadores, sendo a instalação visível para apenas dois aglomerados populacionais.

5.3.10.3.3 Fase de desativação

Nesta fase, os impactes negativos na paisagem são considerados semelhantes aos da fase de construção, embora com menor expressão. Esta fase corresponde à desinstalação do edifício, considerando-se relevante, para tal período, a elaboração de planos de ação para a desmontagem e transporte de todos os elementos constituintes e posterior recuperação ambiental e paisagística de toda a área intervencionada.

5.3.10.4 Parque Eólico

5.3.10.4.1 Fase de construção

Durante a fase de construção, prevê-se a ocorrência de um conjunto de impactes negativos na paisagem, alguns de carácter temporário, outros de carácter permanente. Conforme referido, é na fase de construção que têm início ações relevantes, das quais resultam impactes de carácter definitivo, isto é, que se prolongam na fase de exploração e durante todo o período de vida útil do projeto, sendo de realçar a instalação dos aerogeradores.

Os impactes negativos esperados, decorrem de:

- Construção dos acessos;
- Implantação do estaleiro;
- Execução das fundações dos aerogeradores e das plataformas de montagem dos mesmos;
- Abertura de valas de cabos de média tensão;

Assim, os impactes negativos esperados nesta fase decorrem sobretudo da desorganização espacial e funcional da área de intervenção, em função de:

- Criação de uma imagem de desordem associada às várias atividades de obra e alteração da perceção/leitura da paisagem, com diminuição da qualidade visual na generalidade da área de intervenção.

Este impacte tem uma magnitude baixa, carácter temporário, já que terminará com a conclusão da obra e é passível de minimização mediante a implementação de medidas de recuperação paisagística das áreas afetadas pelas obras, nomeadamente, a área de estaleiro. Pode, assim, ser considerado como pouco significativo.

- Diminuição da visibilidade, essencialmente em épocas de baixa pluviosidade, provocada pelo aumento dos níveis de poeiras e respetiva deposição nas proximidades dos locais em obras, por movimentações de solos.

Este impacte tem uma magnitude baixa, carácter temporário, já que terminará com a conclusão da obra e é passível de minimização, através da rega periódica, no período seco, das áreas afetas à obra com solo nu. É por isso, classificado como pouco significativo.

- Alteração das vistas anteriormente desfrutadas, por introdução dos elementos de projeto, nomeadamente dos aerogeradores.

Este impacte tem início na fase de construção, prolongando-se para a fase de exploração, sendo, por isso, permanente. Deste modo, a sua magnitude e significância aumentarão ao longo do período de construção, com a progressiva instalação dos aerogeradores, sendo classificado como significativo, no final desse período.

Conforme detalhado no ponto relativo à fase de exploração, os impactes assumirão uma significância distinta em função da acessibilidade visual a partir de cada observador.

- Desmatação e desflorestação da área de intervenção para implementação das seguintes componentes de projeto:
    - Estaleiros – que coincidem com áreas de matos e pastagens melhoradas, cuja desmatação implicará um distúrbio de magnitude e significado médios;
    - Zonas de reserva – coincidem com diversos usos do solo (florestas de pinheiro-bravo, culturas temporárias de sequeiro e regadio, matos, pastagens melhoradas, vegetação esparsa, e florestas de castanheiro), cuja desmatação implicará um distúrbio de magnitude e significado médios a elevados (no caso de zonas com florestas de castanheiro);
    - Plataformas de acesso e plataformas dos aerogeradores – que coincidem com diversos usos do solo – matos, vegetação esparsa, culturas temporárias de sequeiro e regadio, florestas de pinheiro-bravo, florestas de outras resinosas, pastagens melhoradas – para os aerogeradores AR2 a AR15, cuja desmatação/desarborização implicará um distúrbio de magnitude e significado médios; o aerogerador AR16 afetará uma área de florestas de castanheiros, pelo que gerará um impacte de magnitude e significado elevados;
- Limpeza da frente de obra e recuperação paisagística – tem como objetivo minimizar os impactes gerados e a recuperação da paisagem degradada pelo decorrer da obra, pelo que se considera que os impactes decorrentes se assumirão de magnitude reduzida e pouco significativos.

De acordo com o supracitado, considera-se que as ações na fase de construção induzirão na globalidade impactes visuais e estruturais negativos, diretos, locais, de magnitude reduzida a elevada.

5.3.10.4.2 Fase de exploração

Nesta fase já se prevê que as medidas de minimização tenham sido implementadas e que a paisagem degradada pelo decorrer da obra se encontre recuperada ou em recuperação. Assim, os impactes nesta fase resultam das alterações permanentes no ambiente visual, decorrentes da destruição do coberto vegetal, da alteração da morfologia natural do terreno e, especialmente, da presença dos elementos exógenos na paisagem, sobretudo os aerogeradores.

Tal como anteriormente 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, tendo em consideração os resultados da 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.

É igualmente importante referir que os elementos de projeto associados ao parque eólico, pela artificialização do território que causam, substituindo usos do solo que se encontram em maior equilíbrio com a estrutura natural da paisagem, têm impacto negativo sobre a Paisagem Cultural do Barroso, tanto a nível da estrutura da paisagem, como em termos de alteração das vistas anteriormente desfrutadas, uma vez que o projeto se insere na sua totalidade nesta área classificada.

Impactes visuais

De modo a avaliar a intrusão visual gerada pelo futuro parque eólico, foi gerada a bacia visual do mesmo, tendo em consideração a altura de 200m para os aerogeradores (**Desenho 18.2**).

No que respeita o alcance visual, devido à dimensão dos aerogeradores que constituem o parque eólico, foram considerados os núcleos de observadores potenciais dentro de cada buffer, considerando-se que:

- Até aos 1 000 m de distância os aerogeradores assumem-se como elementos dominantes na paisagem, promovendo uma intrusão visual elevada;
- Entre os 1 000 e os 2 500 m de distância os aerogeradores assumem elevada relevância no ambiente visual, promovendo uma intrusão visual tendencialmente moderada a elevada;
- Entre os 2 500 e os 3 500 m de distância é possível visualizar os aerogeradores com nitidez, embora não se destacando tão fortemente na paisagem, promovendo uma intrusão visual moderada;
- Entre os 3 500 e os 5 000 m de distância é possível visualizar os aerogeradores, embora não se destacando tão fortemente na paisagem, promovendo uma intrusão visual moderada a reduzida.

Através da análise da bacia visual é, assim, possível identificar quais os núcleos de observadores potenciais que serão afetados, e, de acordo com a distância a que se encontram, a magnitude da intrusão visual a que cada núcleo está sujeito. Na seguinte tabela, encontra-se sistematizada a referida análise:

Tabela 5.43 – Análise das visibilidades e magnitude da intrusão visual gerada pelo parque eólico, para observadores permanentes (aglomerados populacionais) afetados

Observadores permanentes	Visibilidades e distâncias (m)			
	< 1000	1000-2500	2500-3500	3500-5000
Lamachã	x			
Atilhó	x	x		
Alturas do Barroso	x	x		
Vilarinho Seco	x			
Vilarinho de Negrões		x		
Negrões		x		
Lavradas		x		
Carvalho		x		
São Salvador de Viveiro		x		
Gestosa		x	x	
Carvalhais			x	x

Observadores permanentes	Visibilidades e distâncias (m)			
	< 1000	1000-2500	2500-3500	3500-5000
Vilarinho da Mó			x	
Carvalhelhos			x	
São Bartolomeu (Vilar)			x	
Bostofrio			x	
Agrelos			x	
Vila Pequena			x	x
Telhado			x	x
Morgade				x
Beça				x
Vilar				x
Campos				x
Espertina				x
Antigo				x
Dornelas				x
Lama da Missa				x

Da análise anterior é possível constatar que, no que se refere aos aglomerados populacionais afetados pela intrusão visual causada pelo parque eólico, Lamachã, Vilarinho Seco, Alturas do Barroso, e Atilhó são os que se localizam em maior proximidade, o que determina uma intrusão visual elevada.

A tabela seguinte sintetiza o tipo de intrusão visual gerada pelo parque eólico nos aglomerados populacionais, fazendo a distinção entre intrusão visual "elevada", equivalente a distâncias de <1000m; "moderada a elevada" para distâncias entre 1000 e 2500m; "reduzida a moderada" para distâncias entre 2500 e 3500 m; e "reduzida" para distâncias entre 3500 e 5000m.

Tabela 5.44 – Síntese da intrusão visual gerada pelo parque eólico nos aglomerados populacionais

	Intrusão Visual				
	Reduzida a Moderada	Moderada	Moderada a Elevada	Elevada	Total
Nº de aglomerados populacionais	8	8	6	4	26

Tendo em conta o referido, os impactes visuais por alteração das vistas anteriormente desfrutadas, são considerados prováveis, permanentes (enquanto se mantiverem as estruturas) e reversíveis. Em relação à sua significância, são de assinalar as situações em que as estruturas a implantar serão visíveis a partir das zonas de maior acessibilidade visual:

- Aglomerados de Lamachã, Vilarinho Seco, Alturas do Barroso, e Atilhó – estruturas visíveis, e muito próximas, gerando um impacte de magnitude e significado elevados;
- Aglomerados de Vilarinho de Negrões, Negrões, Lavradas, Carvalho, São Salvador de Viveiro, e Gestosa – estruturas visíveis, e próximas, gerando um impacte de magnitude e significado médios a elevados;
- Aglomerados de Carvalhais, Vilarinho da Mó, Carvalheilhos, São Bartolomeu (Vilar), Bostofrio, Agrelos, Vila Pequena, e Telhado – estruturas visíveis e a média distância, gerando um impacte de magnitude e significado médio;
- Aglomerados de Morgade, Beça, Vilar, Campos, Espertina, Antigo, Dornelas, Lama da Missa – estruturas visíveis e a maior distância, gerando um impacte de magnitude e significado médios a reduzidos.

É de salientar que, para a totalidade da área de estudo definida pelo *buffer* de 5km em redor do parque eólico, a percentagem de área visível é de 97%.

5.3.10.4.3 Fase de desativação

Nesta fase, os impactes negativos na paisagem são considerados semelhantes aos da fase de construção. Esta fase corresponde ao fim de vida útil do Parque, considerando-se relevante, para tal período, a elaboração de planos de ação para a desmontagem e transporte de todos os elementos constituintes e posterior recuperação ambiental e paisagística de toda a área intervencionada.

A desativação do Parque Eólico, que implique a remoção de todas as estruturas e materiais associados, e a adequada recuperação paisagística, é considerada com tendo um impacte positivo significativo, pela eliminação deste elemento exógeno do território.

5.3.10.5 Linha de alta tensão

5.3.10.5.1 Fase de construção

De uma forma geral, a fase de construção da linha implicará impactes negativos na paisagem, ao provocar uma "desorganização" da mesma nos locais mais próximos aos trabalhos de construção. Tal irá produzir o aparecimento de zonas de grande descontinuidade visual e funcional entre o espaço que, anteriormente, se apresentava fundamentalmente homogéneo. Esta "desorganização" prende-se com:

- desorganização espacial e consequente perturbação da continuidade atual da paisagem na zona onde decorrem os trabalhos de construção – duração temporária;
- introdução de elementos "estranhos" à paisagem (maquinaria pesada, materiais de construção, elementos pré-fabricados, etc.) – duração temporária a permanente (para o caso dos apoios);
- diminuição da visibilidade, ainda que pontual, essencialmente em épocas de baixa pluviosidade, provocada pelo aumento dos níveis de poeiras e respetiva deposição nas proximidades dos locais em obras, por movimentações de solos – duração temporária;

- alteração das vistas anteriormente desfrutadas – duração permanente (por introdução dos apoios, cabos e balizagem aérea).

Como se pode verificar, os aspetos relativos à introdução de elementos "estranhos" à paisagem e à alteração de vistas, que não se anulam na fase de construção da infraestrutura, são acentuados durante a fase de exploração. Tal prende-se com o facto de se tratar de modificações importantes, com grande significado visual e paisagístico.

Assim, durante a fase de construção, os impactes sobre o carácter da paisagem irão afetar uma área superior à da linha e dos apoios em si, devido às mobilizações de terra já referidas, às operações de abertura de faixa, à abertura/alargamento de acessos para a maquinaria e à criação de áreas de estaleiro e/ou parques de materiais.

Na presente fase de análise, em que se desconhece o traçado e características de altura dos apoios da futura LAT, não é possível avaliar o significado e magnitude dos impactes estruturais e paisagísticos, mas apresentando-se uma análise prospetiva, face aos restantes parâmetros de análise.

Impactes na estrutura da Paisagem

O projeto será responsável pela ocorrência de impactes negativos na estrutura da paisagem, uma vez que a alteração da topografia e tipologia de ocupação do solo irá contribuir para um empobrecimento da paisagem, bem como o simples efeito de "corte" na paisagem. Assim, este tipo de impactes tem previsivelmente maior extensão, magnitude e significado em zonas mais declivosas, no atravessamento de linhas de água e zonas de festo e em zonas com maior presença de coberto vegetal eventualmente a desmatar, em que nos três primeiros casos se repetem.

Considerando a análise realizada, os impactes previstos serão negativos, considerando-se ainda como prováveis a certos, temporários, reversíveis e localizados.

Dadas a dimensão e tipologia das estruturas a implantar, os impactes sobre a paisagem decorrentes da implantação dos apoios possuem um reduzido potencial de minimização e permanecem ao longo do tempo de duração das diferentes fases do projeto. Não se perspetivando a minimização dos impactes sobre a paisagem na fase de exploração, é sobre a fase de construção e desativação que deverão incidir as medidas de minimização com mais vigor, de modo a diminuir a perturbação visual e vivencial nestes períodos.

Impactes visuais

Os impactes visuais durante a fase de construção são negativos, prováveis, temporários a permanentes (enquanto se mantiverem as estruturas dos projetos), localizados e reversíveis.

Durante a fase de construção, os impactes visuais terão previsivelmente maior significado nas zonas do projeto com maior proximidade e acessibilidade visual à área de intervenção (em que a acessibilidade visual depende não só da presença maior ou menor de obstáculos visuais, mas também das características de projeto), bem como maior número e sensibilidade de observadores potenciais.

Na tabela seguinte, apresenta-se a organização dos impactes visuais previstos em fase de construção, distinguindo-os por ação potencialmente indutora de cada tipologia de impactes, especificando os locais em que os mesmos são expectáveis.

Tabela 5.45 – Avaliação de impactes visuais em fase de construção

Fase	Ação	Tipologia de impacte	Local	Classificação do impacte
Construção	Desmatação e desarborização da vegetação ou de zonas agrícolas contínuas	Aparecimento de zonas de feridas / descontinuidades – em zonas de vegetação arbórea mais densa, pela criação da faixa regulamentar de proteção ao longo de todo o traçado	Em todas as zonas com presença de coberto vegetal a desmatar/desarborizar ao longo do traçado da linha	magnitude e significado médios a elevados, consoante o tipo de coberto vegetal
	Movimentação de terras e respetiva acumulação em diversos locais	Alteração localizada da topografia, com introdução de aterros e escavações, por abertura de acessos, criação de plataformas e abertura de caboucos	Em zonas declivosas (declive de 15 a >30%)	magnitude e significado médios
	Instalação de gruas e equipamentos vários	Introdução de elementos "estranhos" à paisagem e eventual necessidade de criação de plataformas, com desmatação e movimentação de terras	Generalizada em todas as frentes de obra	magnitude e significado médios a elevados, consoante os locais escolhidos se encontrem no momento mais ou menos transformados
	Libertação de poeiras	Diminuição da visibilidade, essencialmente em épocas de baixa pluviosidade, por movimentação de solos	Estaleiros/ parque de materiais, frentes de obra e acessos	magnitude e significado reduzidos
	Colocação dos apoios, cabos e balizagem aérea	Desorganização espacial e consequente perturbação da continuidade atual da paisagem	Ao longo de todo o projeto	magnitude e significado médios

5.3.10.5.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração, são a considerar os vários tipos de impactes que, decorrendo da fase de construção, não são anulados ou alterados.

Na fase de exploração, os impactes visuais e paisagísticos não se podem anular, devido principalmente ao tipo de projeto em causa e às condições orográficas do terreno, considerando-se, portanto, genericamente, como tendo um sentido negativo e efeito permanente (reversível apenas com o desmantelamento das estruturas). Contudo, regra geral, com o passar do tempo, os observadores criam uma certa habituação às novas estruturas construídas, mas o significado não se anula.

Nesta fase já se prevê que as medidas de minimização tenham sido implementadas e que a paisagem degradada pelo decorrer da obra se encontre recuperada ou em recuperação. Assim, os impactes nesta fase resultam das alterações permanentes no ambiente visual, decorrentes da destruição do coberto vegetal, da alteração da morfologia natural do terreno e, especialmente, da presença dos elementos exógenos na paisagem: linha elétrica e respetiva faixa de servidão. Sendo os impactes paisagísticos, em parte, resultantes de alterações no carácter/estrutura da paisagem, estes têm previsivelmente

maior magnitude e significado em zonas mais declivosas, em zonas com linhas de água e zonas de festo e em zonas com maior presença de coberto vegetal eventualmente a desmatar.

É igualmente importante referir que os elementos de projeto associados à linha de alta tensão, pela artificialização do território que causam, substituindo usos do solo que se encontram em maior equilíbrio com a estrutura natural da paisagem, têm impacto negativo sobre a Paisagem Cultural do Barroso, tanto a nível da estrutura da paisagem, como em termos de alteração das vistas anteriormente desfrutadas, uma vez que o projeto se insere na sua quase totalidade nesta área classificada.

Impactes na estrutura da Paisagem

Os impactes na estrutura da paisagem que se irão prolongar para a fase de exploração têm previsivelmente menor extensão, magnitude e significado, atendendo a que a área de afetação permanente do projeto é inferior à área de construção.

Já no que se refere a novas intervenções com potencial impacte paisagístico, as mesmas dirão apenas respeito às ações de manutenção da faixa da linha, que tenderão a assegurar a inexistência de espécies de crescimento rápido sobre os seus vãos. Estes impactes são considerados como negativos, embora nesta fase se tornem pouco prováveis, temporários, localizados e reversíveis, considerando-se os mesmos de reduzida a média magnitude e significado, dependendo se atravessam respetivamente, zonas florestais de eucalipto e pinheiro-bravo, ou zonas de mosaicos agro-pastoris.

Impactes visuais

Os impactes visuais durante a fase de exploração são também negativos, prováveis, temporários a permanentes (enquanto se mantiverem as estruturas dos apoios e do posto de corte), localizados e reversíveis, assumindo maior importância as situações em que os projetos se localizem em zonas de maior acessibilidade e sensibilidade visual, já referidas na fase de construção, bem como para as estradas nacionais e municipais que são atravessadas pelas linhas, nomeadamente na zona mais próxima do atravessamento.

Assim, a avaliação de magnitude e significado será elevada junto de observadores potenciais localizados nas povoações com acessibilidade visual para a linha, sobretudo as que se encontram na proximidade das suas zonas de implantação, o que nesta fase de desconhece e será média, para as povoações que detenham acessibilidade visual fragmentada, mas com expressão, e que se encontram a maior distância da área de implantação das linhas, tal como para os observadores que se encontram ao longo do traçado das estradas que cruzam a área de estudo da paisagem.

5.3.10.5.3 Fase de desativação

A fase de desativação, após o período de exploração do projeto, foi considerada como a correspondente ao desmantelamento das estruturas construídas no âmbito do mesmo, caso a intenção final seja a de repor a situação pré-existente (atual).

Dentro dessa perspetiva, deve-se referir *a priori* que a previsão dos impactes estruturais e visuais decorrentes, se torna particularmente difícil, dado o desconhecimento da situação envolvente às

infraestruturas, no momento em que essas operações de desmantelamento poderão ocorrer. No entanto, foram estabelecidas algumas conclusões, que se associaram a determinadas medidas de atuação a implementar durante esse processo, tomando-se como base que a paisagem envolvente continuará com um tipo de exploração semelhante ao atual.

No caso de desativação, após o desmantelamento dos projetos agora analisados, os impactes visuais e paisagísticos serão essencialmente positivos, desde que sejam executadas as medidas de minimização adequadas, ou seja, que se retirem as estruturas e as fundações (com os devidos cuidados nas zonas mais declivosas) e que se promova o desenvolvimento da vegetação, com uma mobilização final do terreno, de modo a atenuar a visualização das zonas de descontinuidade.

5.3.11 Património Construído, Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico

5.3.11.1 Solar flutuante

5.3.11.1.1 Fase de construção

Na área de prospeção terrestre dos elementos do projeto solar flutuante, na componente terrestre, apenas se identificaram ocorrências na proximidade da Linha de média tensão e junto ao estaleiro 2A.

O sítio 1 está a cerca de 110m do apoio 13 da linha de média tensão, pelo que não se configuram impactes.

Nesta linha regista-se o sítio 184 que se encontra no traçado da linha de média tensão, no caso o apoio 4, a cerca de 80m, pelo que poderá ser alvo de impactes diretos eventualmente permanentes, mas que poderão ser atenuados com a implementação de medidas de minimização especificas.

No que se refere ao sítio 185 encontra-se igualmente no traçado da linha de média tensão, no caso a cerca de 15m do apoio 10A, pelo que poderá ser alvo de impactes diretos eventualmente permanentes, mas que poderão ser atenuados com a implementação de medidas de minimização especificas.

O sítio 180 situa-se a cerca de 95m do apoio 12, pelo poderá ainda estar sujeito a impactes diretos, embora pouco prováveis e pouco significativos e de fácil minimização.

No caso do elemento 190, este encontra-se no interior da área de estaleiro e interior de área de armazenamento pré-montagem, os impactes serão negativos e de efeito direto, mas de fácil minimização, pelo que sem significado.

O elemento 203 encontra-se no interior da área de estaleiro PE I-A, entre o AR 16 e o AR 13, considerando-se que os impactes serão negativos e de efeito direto, mas de fácil minimização.

No caso do elemento 204, este encontra-se a cerca de 70m de estaleiro 3E e os impactes serão negativos indiretos e pouco relevantes.

No que se refere à prospeção subaquática, o elemento patrimonial identificado com o nº 195 (Figura 5.5, nº 2) encontra-se na área de implantação do sistema de Ancoragem, pelo que poderá ser alvo de impactes diretos e negativos, permanente, irreversível, provável e de magnitude elevada. Atendendo,

contido, a que as ancoragens serão ajustadas até à fase de obra, este impacte é minimizável. Através da informação recolhida, trata-se de uma ponte associada a Via XVII Antonina, o valor patrimonial é muito relevante, serão propostas medidas especificas.

Os elementos patrimoniais identificados com o nº 196 (Figura 5.5, nº 3), 198 (Figura 5.5, nº 5), 199 (Figura 5.5, nº 6), 200 (Figura 5.5, nº 7) e 201 (Figura 5.5, nº 8) encontram-se na área de implantação do sistema de Ancoragem, pelo que será alvo de impactes diretos e negativos permanente, irreversível, provável e de magnitude média. No entanto, serão pouco relevantes pela natureza etnográfica e o valor patrimonial reduzido, pelo que serão propostas medidas especificas. O elemento patrimonial identificado com o nº 4 encontra-se fora da área de implantação do sistema de ancoragem pelo que não serão alvo de impacte direto. Os elementos patrimoniais identificados com o nº 194 (Figura 5.5, nº 1) e 202 (Figura 5.5, nº 9) encontram-se na área de implantação do sistema de Ancoragem, pelo que será alvo de impactes diretos e negativos permanente, irreversível, provável e de magnitude média. Tratando-se de pontes, o valor patrimonial é relevante, serão propostas medidas especificas.

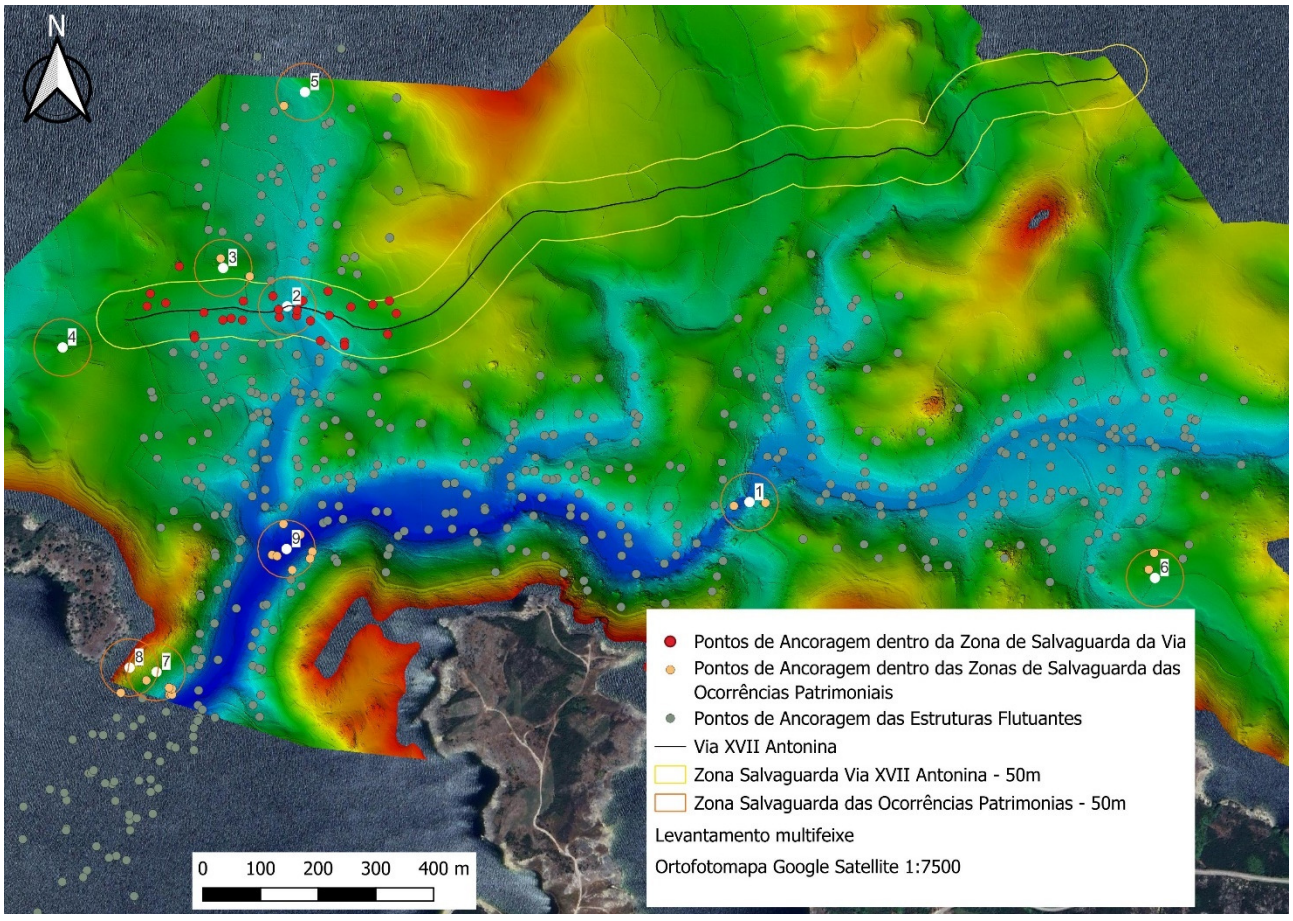


Figura 5.6 – Património Subaquático e pontos de ancoragem

5.3.11.1.2 Fase de exploração

Nesta fase não se preveem quaisquer impactes.

5.3.11.1.3 Fase de desativação

Nesta fase não se preveem quaisquer impactes.

5.3.11.2 BESS

5.3.11.2.1 Fase de construção

Dada a inexistência de ocorrências na área do projeto, não se preveem quaisquer impactes.

5.3.11.2.2 Fase de exploração

Nesta fase não se preveem quaisquer impactes.

5.3.11.2.3 Fase de desativação

Nesta fase não se preveem quaisquer impactes.

5.3.11.3 Parque eólico

5.3.11.3.1 Fase de construção

No caso da componente eólica regista-se um conjunto distinto de infraestruturas nomeadamente aerogeradores e rede de acesso e valas de cabos.

No que se refere ao sítio 16 encontra-se a cerca de 200m de acessos a beneficiar e a construir, pelo que não se configuram impactes.

Quanto ao sítio 18 localiza-se a cerca de 137m do elemento de projeto mais próximo (acesso a beneficiar), pelo que não se configuram impactes.

O elemento patrimonial 36 localiza-se a cerca de 35m de acesso a construir, pelo que poderão ocorrer impactes diretos, negativos, embora pouco relevantes dada a natureza e valor patrimonial baixo.

No caso do caso do elemento patrimonial 176, este encontra-se a cerca de 5m de acesso a construir, dado que previsivelmente se trata de um acesso que não será alvo de qualquer intervenção os impactes serão, apesar de diretos, pouco relevantes e temporários.

No que se refere ao sítio 177, este encontra-se na área de implantação da plataforma temporária do aerogerador 6, pelo que será alvo de impactes diretos e negativos. Apesar disso, serão pouco relevantes tendo em conta a natureza etnográfica e o valor patrimonial reduzido.

Quanto ao sítio 178, encontra-se a cerca de 4m de acesso a beneficiar. Previsivelmente a afetação, apesar de possivelmente direta, será temporária e pouco significativa, sendo os impactes facilmente minimizáveis.

No que se refere ao sítio 179, este encontra-se na área de implantação da plataforma permanente do Aerogerador 2, pelo que será alvo de impactes diretos e negativos. Apesar disso, serão pouco relevantes tendo em conta a natureza etnográfica e o valor patrimonial reduzido

O sítio 181 situa-se a cerca de 72m de acesso a beneficiar e a cerca de 66m de vala de cabos, pelo que eventuais impactes serão indiretos, temporários e pouco significativos.

No caso do elemento patrimonial 182, encontra-se na área de implantação da plataforma temporária do aerogerador 16, pelo que se configura um impacte direto e certo, ainda que atenuado pela natureza etnográfica e o reduzido valor patrimonial.

Quanto ao elemento 183, situa-se a cerca de 35m de acessos a beneficiar e a construir. Os impactes poderão ser diretos, mas apenas temporários e poucos relevantes e facilmente minimizáveis.

O sítio 186 encontra-se a cerca de 30 m da plataforma temporária do Aerogerador 154, pelo que se configura um impacte direto, mas temporário e pouco significativo, e atenuado pela natureza etnográfica e o reduzido valor patrimonial.

5.3.11.3.2 Fase de exploração

Nesta fase não se preveem quaisquer impactes.

5.3.11.3.3 Fase de desativação

Nesta fase não se preveem quaisquer impactes.

5.3.11.4 Linha de alta tensão

5.3.11.4.1 Faz de construção

A análise de impactes nos troços da linha de alta tensão é indicativa, atendendo a que se desconhece, nesta fase, o traçado da mesma e se avaliam apenas troços. A presença de ocorrências nos troços não implica que o traçado vá colidir ou afetar os mesmos.

Desta forma, o sítio 44 situa-se no interior do corredor da linha de alta tensão, em concreto no troço 6, podendo ocorrer impactes negativos caso algum elemento de projeto (acessos, apoios, estaleiros ou outros) com impacte no solo se situem a menos de 100m, pelo que importa adotar medidas de minimização especificas. Por ora, os impactes são indeterminados.

Quanto ao sítio 74, este encontra-se no interior do corredor da linha de alta tensão, troço 6, podendo ocorrer impactes negativos caso algum elemento de projeto (acessos, apoios, estaleiros ou outros) com impacte no solo se situem a menos de 100m, pelo que importa adotar medidas de minimização especificas. Por ora, os impactes são indeterminados.

No que se refere ao número 76, este encontra-se no interior do corredor da linha de alta tensão, troços 5A e 6, nesta fase desconhece-se a localização dos elementos de projeto com impacte no solo, pelo que os impactes se afiguram indeterminados.

No que se refere ao sítio 133, este encontra-se igualmente no interior do troço 6 do corredor da linha de alta tensão, nesta fase desconhece-se a localização dos elementos de projeto com impacte no solo, pelo que os impactes se afiguram indeterminados.

O elemento patrimonial 165 encontra-se igualmente no interior do corredor da linha de alta tensão, no caso no interior do troço 9, nesta fase desconhece-se a localização dos elementos de projeto com impacte no solo, pelo que os impactes se afiguram indeterminados, mas devem ser observadas as medidas de minimização especificas.

O elemento patrimonial 187 encontra-se no interior do troço 6 do corredor da linha de alta tensão, nesta fase desconhece-se a localização dos elementos de projeto com impacte no solo, pelo que os impactes se afiguram indeterminados, mas devem ser observadas as medidas de minimização especificas.

O elemento patrimonial 188 encontra-se igualmente no interior do corredor da linha de alta tensão, troço 3A, nesta fase desconhece-se a localização dos elementos de projeto com impacte no solo, pelo que os impactes se afiguram indeterminados, mas devem ser observadas as medidas de minimização especificas.

O elemento patrimonial 189 encontra-se igualmente no interior do corredor da linha de alta tensão, troço 8A, nesta fase desconhece-se a localização dos elementos de projeto com impacte no solo, pelo que os impactes se afiguram indeterminados, mas devem ser observadas as medidas de minimização especificas.

O elemento patrimonial 191 encontra-se no interior do corredor da linha de alta tensão, troço 6, nesta fase desconhece-se a localização dos elementos de projeto com impacte no solo, pelo que os impactes se afiguram indeterminados, mas devem ser observadas as medidas de minimização especificas.

O elemento patrimonial 192 encontra-se igualmente no interior do troço 6, corredor da linha de alta tensão, nesta fase desconhece-se a localização dos elementos de projeto com impacte no solo, pelo que os impactes se afiguram indeterminados, mas devem ser observadas as medidas de minimização especificas.

No que se refere ao sítio 41, situado no interior do troço 11 da linha de 60 kV, já foi afetado pela construção da SE de Frades pelo que todos os impactes já ocorreram.

Quanto ao sítio 42, também ele já foi afetado pela construção da SE de Frades já foi afetado pela construção da SE de Frades, pelo que todos os impactes já ocorreram.

5.3.11.4.2 Fase de exploração

Nesta fase não se preveem quaisquer impactes.

5.3.11.4.3 Fase de desativação

Nesta fase não se preveem quaisquer impactes.

5.3.12 Clima e alterações climáticas

5.3.12.1 Central flutuante

5.3.12.1.1 Aspetos gerais

Relativamente ao Clima não se prevê a ocorrência de impactes pelo projeto durante as fases de construção, exploração e desativação, pelo que este descritor ambiental não será abordado nos subcapítulos seguintes.

Reforça-se que se considera não existirem impactes no clima nem em fatores microclimáticos durante a fase de exploração da central flutuante. Efetivamente, não se preveem alterações significativas microclimáticas na temperatura do ar, uma vez que os módulos fotovoltaicos não funcionarão através da tecnologia por acumulação, mas sim através da irradiância recebida.

Por conseguinte, considera-se que não é necessário definir medidas de minimização específicas para este fator.

Nos subcapítulos seguintes apenas será efetuada a análise ao descritor ambiental Alterações Climáticas, reforçando que o presente projeto se insere na estratégia do Promotor de enquadramento do mesmo no âmbito da dinamização do cluster das energias renováveis, do contributo para o cumprimento dos objetivos da redução de emissões de GEE, do contributo para a Transição Energética em curso em Portugal rumo à Neutralidade Carbónica, diminuição da dependência de importações de energia estipuladas para Portugal, e contribuir para o mix energético nacional.

5.3.12.1.2 Fase de construção

Relativamente às Alterações Climáticas e face às atividades previstas ocorrerem durante a fase de construção é possível associar a existência de impactes negativos associados à emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE) decorrentes de todas as atividades, equipamentos e pessoal em obra.

Deste forma, para a fase de construção, apresentam-se as seguintes considerações a nível das alterações climáticas e a quantificação de emissões de CO_2 passível de ser efetuada nesta fase.

Enquadramento

Uma pegada de carbono é definida como o total de emissões causadas por um indivíduo, evento, organização, produto, transporte, fabrico, expresso em toneladas de CO_2 ou CO_2 equivalente por ano. Inclui emissões diretas, como as que resultam da combustão de combustíveis fósseis no processo de fabrico, aquecimento e transporte, bem como as emissões necessárias para produzir a eletricidade associada a bens e serviços consumidos. Além disso, o conceito de pegada de carbono também inclui muitas vezes as emissões de outros gases de efeito estufa (GEE), como metano, óxido nitroso ou clorofluorcarbonos.

A pegada de carbono consiste, assim, numa metodologia que procede à avaliação do impacte que diversas atividades têm no ambiente, ao nível das alterações climáticas, através da medição da emissão associada de todos os GEE, de forma direta e indireta.

De acordo com a metodologia do *GHG Protocol*, as emissões de GEE geradas durante a fase de construção dos projetos em estudo podem ser divididas em emissões diretas e indiretas, em três âmbitos distintos de atuação, nomeadamente:

- Âmbito 1 – Emissões diretas de GEE

Trata-se das emissões de fontes que são propriedade ou que estão controladas pelo promotor e seus fornecedores (empreiteiros e fiscalização, p.ex). Incluem, pelo efeito, as emissões resultantes da combustão dos combustíveis consumidos pelos intervenientes em obra na utilização das diversas fontes móveis e estacionárias, assim como as que decorrem da eventual libertação de outros GEE, por exemplo, a partir de sistemas de ar condicionado ou refrigeração.

- Âmbito 2 – Emissões Indiretas de GEE

Estas emissões têm origem na atividade da organização, mas ocorrem na obra onde se gera a eletricidade. Incluem, portanto, as emissões relativas à produção de eletricidade comprada (consumo de energia elétrica) para suprir todas as necessidades em obra.

- Âmbito 3 – Emissões Indiretas de GEE

Estas emissões são consequência das atividades da empresa, mas produzem-se em fontes que não são propriedade, nem estão controladas pela gestão de topo ou empreiteiros.

Incluem-se neste âmbito as seguintes emissões associadas à produção e transporte de materiais consumidos. Consideraram-se, portanto, as emissões da fabricação e transporte para a obra de materiais como o cimento, betão, betuminoso, aço, vidro, emissões do transporte para a obra das terras e gravilha, entre outros, bem como as emissões relativas à produção de resíduos sólidos em obra.

Nos pontos seguintes apresenta-se a caracterização das emissões de GEE passíveis de ser geradas na fase de construção. Os cálculos de emissões são apresentados no **Anexo N** (**Volume 3**).

Emissões associadas à produção e transporte de materiais a utilizar em obra

De acordo com os cálculos realizados, a produção e transporte de materiais e equipamentos a utilizar na obra da central tem associada uma emissão de 3 507,30 tCO2eq.

Emissões associadas a equipamentos de obra

Considerando as emissões associadas a equipamentos, prevê-se que estejam adstritas a estas a utilização de ferramentas, maquinaria e equipamentos pesados necessários para a execução do Projeto, tal como o tráfego rodoviário envolvido no transporte do material/equipamentos da Central.

O volume de emissões dependerá do seguinte conjunto de atividades essenciais à fase de construção:

- Na componente terrestre:
    - Corte de árvores (com pouca expressão) e posterior recolha na área de implantação terrestre da Central;
    - Trabalhos preparatórios: desmatação, abertura de acessos para a obra, colocação de vedações e montagem dos estaleiros;

- Entrega e instalação dos elementos de projeto da Central (incluindo a produção de betão para a obra e das infraestruturas de drenagem);
- Construção da subestação elétrica e dos apoios da linha de média;
- Montagem e desmontagem dos estaleiros;
- Recuperação paisagística dos terrenos intervencionados.

- Componente aquática:
  - Circulação de veículos e embarcações e utilização de equipamentos com motor de combustão.

Para estas atividades, prevê-se a geração de emissões estimadas em 449,84 tCO2eq, que se traduzem num impacte negativo, direto, local, certo, temporário, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo. Considera-se que as medidas de minimização gerais (do Capítulo 7) são suficientes para reduzir os impactes causados pela emissão de $CO_{2,}$ na fase de construção.

Estimativa de emissões associadas à energia elétrica adquirida

Segundo informação disponibilizada pelo Proponente, não está previsto consumo de energia elétrica na fase de construção, não havendo emissões de GEE por esta via. A energia será fornecida por geradores movidos a diesel.

Perda de sequestro de carbono

O sequestro de carbono refere-se a processos de absorção e armazenamento de CO_2 atmosférico, com intenção de minimizar os seus impactes no ambiente, uma vez que se trata de um gás de efeito de estufa. Verifica-se assim, a existência de dois tipos de sequestro de carbono: o sequestro de carbono direto e o indireto. O primeiro envolve a captura do CO_2 proveniente de processos industriais e da queima dos combustíveis fósseis antes que ele alcance a atmosfera. Relativamente ao sequestro de carbono indireto ou terrestre (fixação de carbono na biomassa), o mesmo decorre da fixação de carbono na vegetação e no solo, seja pelo aumento da remoção de CO_2 da atmosfera ou pela prevenção de emissão de CO_2 desses ecossistemas para a atmosfera.

Neste processo, a importância das florestas é inegável, sendo inúmeros os benefícios ambientais, sociais e económicos que proporcionam. As florestas também permitem a regulação do clima, através de vários processos, como por exemplo o armazenamento de carbono, comumente denominado de sequestro de carbono, que possibilita a manutenção de ar puro, a prevenção de determinadas doenças e sendo um dos contributos para a mitigação das alterações climáticas.

A retenção do carbono atmosférico tem uma muito forte contribuição das florestas, pela sua capacidade de o armazenar através da fotossíntese. Contudo, esta acumulação não é permanente: por fenómenos naturais ou provocados pelo Homem, a decomposição in situ da biomassa florestal (por incêndios, por morte) implica também a emissão de CO_2 para a atmosfera, pelo que apesar da sua importância, também as florestas podem ser vistas como sumidouros temporários.

O corte e abate da área florestal correspondente à área de implantação do projeto irá contribuir para a perda de capacidade de sequestro de carbono pelas árvores e matos locais.

Neste sentido, foi estimada a quantidade de carbono sequestrada nos eucaliptais alvo de abate, tendo em conta a produção de biomassa aproximada, assim como a redução de sumidouro ligada, em geral, a todas as alterações de uso do solo previstas pelo projeto.

Refira-se que o levantamento florestal apresentado em sede de EIA foi atualizado em fase de Aditamento (**Anexo C.3** do **Volume 3** – Anexos Técnicos).

Para calcular a quantificação de perda de sumidouro de carbono, utilizou-se a ferramenta de cálculo disponibilizada pela APA (conforme **Anexo N** do **Volume 3**).

Com base nas áreas afetadas acima mencionadas, estima-se uma perda total de sumidouro de carbono de 1609 toneladas de CO_2 equivalente (CO_2eq) ligadas a alterações de uso do solo associadas ao projeto da central solar flutuante.

Tendo o Promotor consciência da magnitude das perdas de carbono apresentadas, por consequência do processo de desflorestação necessário à construção, apresenta-se, no Capítulo 7, uma medida de minimização que prevê a definição de um Plano de Compensação de Desflorestação, a articular com o ICNF.

Desta forma, considera-se que o impacte associado à remoção do sumidouro de carbono seja, negativo, direto, local, certo, de média magnitude, mas temporário, reversível e, sobretudo, compensável, pelo que, considerando esta compensação, este é considerado pouco significativo.

Circulação de veículos, embarcações e funcionamento de máquinas com motores de combustão

Estas atividades serão efetuado por terceiros, sendo que nesta fase ainda não pode ser estimado o seu impacte com exatidão. Os cálculos de emissões geradas por esta via são apresentados no **Anexo N** (**Volume 3**), correspondendo, no que se refere ao projeto da central, a cerca de 33,85 tCO2eq. Ainda assim, os métodos de transporte e as práticas de gestão dos materiais serão otimizadas de forma a minimizar as potenciais emissões de GEE.

Por conseguinte, considera-se que este impacte seja negativo, direto, local, provável, temporário, reversível, imediato, mas de magnitude reduzida e pouco significativo.

5.3.12.1.3 Fase de exploração

No que se refere à fase de exploração e como atividades geradoras de GEE, referem-se as seguintes:

- emissões resultantes da combustão dos combustíveis consumidos pelos intervenientes em obra na utilização das diversas fontes móveis e estacionárias necessárias às atividades de gestão e manutenção da faixa de combustível a linha de média e no decorrer de eventuais atividades de manutenção dos elementos do projeto da central;
- eventuais perdas de gás SF6 nos equipamentos elétricos da central.

No que se refere às emissões de GEE decorrentes de atividades de manutenção, gestão ou reparação durante a fase de exploração, verifica-se, nesta fase, reduzido número de dados robustos que permitam a sua quantificação, assim como de eventuais perdas de gás SF6, que se prevê de ocorrência

muito pouco provável e em valores muito pouco expressivos, dada a experiência em outras centrais similares e outros Estudos de Impacte Ambiental analisados.

Os cálculos de emissões previstas em fase de exploração para este projeto são apresentados no **Anexo N** do **Volume 3**. Segundo estes, prevê-se:

- Emissões de GEE pelo consumo de energia elétrica e combustíveis fosseis na fase exploração – 1,39 tCO2eq/ano;
- Emissões de GEE da fuga de gases fluorados na fase de exploração – 122,82 tCO2eq/ano;
- Emissões de GEE evitadas – 1 771,79 tCO2eq/ano.

Sublinha-se, assim, como impacte positivo mais relevante na fase de exploração, que a entrada em serviço da central permitirá, uma redução das emissões anuais de CO_2 através do contributo direto associado à produção própria de eletricidade que, por ser de origem solar, é isenta de emissões de CO_2, substituindo produção termoelétrica com base em combustíveis fósseis. Assim, de forma indireta, prevê-se um impacte positivo a nível nacional, considerando que o projeto, quando em pleno funcionamento, assegurará a redução das emissões de dióxido de carbono (CO2) em cerca de 1,77 kt CO2/ano. Considerando que a fase de exploração decorre durante um período de 30 anos, verifica-se a emissão máxima total de 53,1 ktCO_{2eq}.

Este impacte positivo é considerado certo, de elevada magnitude e significado, considerando o contributo para as metas nacionais de redução de emissões de GEE e de combate às alterações climáticas.

5.3.12.1.4 Fase de desativação

A fase de desativação da Central representará a cessação da produção anual de, aproximadamente, 44,5 GWh de energia limpa e não poluente, representando a eliminação do efeito de redução dos gases e poluentes atmosféricos associados ao efeito de estufa.

Nesta fase, a movimentação de máquinas e veículos, entre outras atividades para desmantelamento da central, correspondem às atividades que mais provocaram emissões de GEE. Por outro lado, serão desocupados os espaços anteriormente ocupados pelas infraestruturas do projeto em análise, possibilitando o seu repovoamento de acordo com a ocupação do solo atualmente existente ou outras.

O processo de desmantelamento dos equipamentos irá produzir emissões e resíduos, resíduos esses que dependendo do enquadramento legal em vigor à data e a limitação da tecnologia disponível, deverão ter uma valorização direta ou transformação/reciclagem.

Após o fim da sua vida útil, a Central Solar Fotovoltaica será desativada e os respetivos equipamentos removidos. Assim, prevê-se que os impactes sobre as alterações climáticas (emissões, resíduos e efluentes) sejam semelhantes aos descritos para a fase de construção. No entanto, prevê-se que estes impactes sejam de menor dimensão, por não ser necessário executar escavações e betonagens de edifícios, bem como outras intervenções no terreno.

5.3.12.2 BESS

5.3.12.2.1 Fase de construção

Não são expectáveis impactes negativos sobre o clima em consequência da implantação do presente projeto, em qualquer uma das suas diferentes fases de desenvolvimento.

Relativamente às Alterações Climáticas e face às atividades previstas ocorrerem durante a fase de construção é possível associar a existência de impactes negativos associados à emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE) decorrentes de todas as atividades, equipamentos e pessoal em obra.

O volume de emissões dependerá do seguinte conjunto de atividades essenciais à fase de construção:

- Corte de árvores (com pouca expressão) para implantação da plataforma do BESS;
- Trabalhos preparatórios: desmatação, abertura de acessos para a obra e colocação de vedações;
- Circulação de veículos e funcionamento de máquinas com motores de combustão;
- Atividades de montagem do BESS;
- Recuperação paisagística dos terrenos intervencionados.

Os cálculos de emissões previstas em fase de construção para este projeto são apresentados no **Anexo N**. Segundo estes, prevê-se:

- Emissões GEE de produção e transporte de materiais a utilizar em obra – 21,36 tCO2eq/ano;
- Emissões GEE da operação de veículos, equipamentos e maquinaria – 281,9 tCO2eq/ano;
- Emissões GEE das deslocações das equipas na fase de construção – 14,46 tCO2eq/ano;
- Emissões de GEE associadas à perda de biomassa – 16,81 tCO2eq/ano.

Para estas atividades, prevê-se a geração de emissões, que se traduzem num impacte negativo, direto, local, certo, temporário, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo. Considera-se que as medidas de minimização gerais (do Capítulo 7) são suficientes para reduzir os impactes causados pela emissão de CO_2, na fase de construção.

5.3.12.2.2 Fase de exploração

No que se refere à fase de exploração e como atividades geradoras de GEE, referem-se unicamente as emissões resultantes da combustão dos combustíveis consumidos pelos intervenientes em obra na utilização das diversas fontes móveis e estacionárias necessárias às atividades de operação e manutenção dos elementos do projeto do BESS.

Os cálculos de emissões previstas em fase de exploração para este projeto são apresentados no **Anexo N**. Segundo estes, prevê-se:

- Emissões de GEE pelo consumo de energia elétrica e combustíveis fosseis na fase exploração – 371,88 tCO2eq/ano;
- Emissões de GEE da fuga de gases fluorados na fase de exploração – 46,99 tCO2eq/ano;

- Emissões de GEE evitadas – 168,01 tCO2eq/ano.

Este impacte, apesar de se verificar negativo, será de pouco significado.

5.3.12.2.3 Fase de desativação

O processo de desmantelamento do BESS irá produzir emissões e resíduos, resíduos esses que dependendo do enquadramento legal em vigor à data e a limitação da tecnologia disponível, deverão ter uma valorização direta ou transformação/reciclagem.

Após o fim da sua vida útil, o BESS será desativado e os respetivos equipamentos removidos. Assim, prevê-se que os impactes sobre as alterações climáticas (emissões, resíduos e efluentes) sejam semelhantes aos descritos para a fase de construção. No entanto, prevê-se que estes impactes sejam de menor dimensão, por não ser necessário executar escavações e betonagens de edifícios, bem como outras intervenções no terreno.

5.3.12.3 Parque eólico

5.3.12.3.1 Fase de construção

Não são expectáveis impactes negativos sobre o clima em consequência da implantação do presente projeto, em qualquer uma das suas diferentes fases de desenvolvimento.

Os cálculos de emissões previstas em fase de construção para este projeto são apresentados no **Anexo N**. Segundo estes, prevê-se:

- Emissões GEE de produção e transporte de materiais a utilizar em obra – 8 652,33 tCO2eq/ano;
- Emissões GEE da operação de veículos, equipamentos e maquinaria – 9 222,1 tCO2eq/ano;
- Emissões GEE das deslocações das equipas na fase de construção – 242,08 tCO2eq/ano;
- Emissões de GEE associadas à perda de biomassa – 2 069,26 tCO2eq/ano.

Relativamente às Alterações Climáticas, e face às atividades que se prevê que ocorram durante a fase de construção, é possível a ocorrência de impactes negativos associados à emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE) decorrentes de todas as atividades, nomeadamente circulação de viaturas e funcionamento de equipamentos. Efetivamente, o funcionamento de maquinaria e equipamentos e a circulação de viaturas geram emissões de GEE, pese embora, face à pouca relevância destas atividades e ao seu caráter temporário, se considerar que haverá um impacte negativo, direto, local, provável, imediato, mas de magnitude reduzida e pouco significativo**.**

5.3.12.3.2 Fase de exploração

No que se refere à fase de exploração e como atividades geradoras de GEE, refere-se principalmente as emissões resultantes da combustão dos combustíveis consumidos na utilização das diversas fontes móveis e estacionárias necessárias às atividades de gestão e manutenção do parque eólico.

Os cálculos de emissões previstas em fase de exploração para este projeto são apresentados no **Anexo N**. Segundo estes, prevê-se:

- Emissões de GEE pelo consumo de energia elétrica e combustíveis fosseis na fase exploração – 0,42 tCO2eq/ano;
- Emissões de GEE evitadas – 3 057,36 tCO2eq/ano.

Sublinha-se, assim, como impacte positivo mais relevante na fase de exploração, que a entrada em serviço do parque eólico permitirá, uma redução das emissões anuais de CO_2 através do contributo direto associado à produção própria de eletricidade que, por ser de origem eólica, é isenta de emissões de CO_2, substituindo produção termoelétrica com base em combustíveis fósseis. Assim, de forma indireta, prevê-se um impacte positivo a nível nacional, considerando que o projeto, quando em pleno funcionamento, assegurará a redução das emissões de dióxido de carbono (CO2) em cerca de 3,06 kt CO2/ano. Considerando que a fase de exploração decorre durante um período de 30 anos, verifica-se a emissão máxima total de 91,8 ktCO_{2eq}.

Este impacte positivo é considerado certo, de elevada magnitude e significado, considerando o contributo para as metas nacionais de redução de emissões de GEE e de combate às alterações climáticas.

5.3.12.3.3 Fase de desativação

Nesta fase, a movimentação de máquinas e veículos, entre outras atividades para desmantelamento do parque, correspondem às atividades que mais provocarão emissões de GEE. Por outro lado, serão desocupados os espaços anteriormente ocupados pelas infraestruturas do projeto em análise, possibilitando o seu repovoamento de acordo com a ocupação do solo atualmente existente.

Assim, prevê-se que os impactes sobre as alterações climáticas associados a emissões sejam semelhantes aos estimados durante a fase de construção, mas de menor magnitude e significância, já que se admite que haverá uma menor representatividade do modo de transportes com base em combustíveis fósseis.

5.3.12.4 Linha de alta tensão

5.3.12.4.1 Fase de construção

Não são expectáveis impactes negativos sobre o clima em consequência da implantação do presente projeto, em qualquer uma das suas diferentes fases de desenvolvimento.

Relativamente às Alterações Climáticas e face às atividades que se prevê que ocorram durante a fase de construção, é possível a ocorrência de impactes negativos associados à emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE) decorrentes de todas as atividades, nomeadamente circulação de viaturas e

funcionamento de equipamentos. Efetivamente, o funcionamento de maquinaria e equipamentos e a circulação de viaturas geram emissões de GEE, pese embora, face à pouca relevância destas atividades e ao seu caráter temporário, se considerar que haverá um impacte negativo, direto, local, provável, imediato, mas de magnitude reduzida e pouco significativo.

Atendendo a que a LAT é submetida a AIA em fase de Estudo Prévia, onde ainda não se conhecem as quantidades inerentes às atividades gerados de GEE, não foi possível apresentar o respetivo cálculo de GEE, o qual poderá ser apresentado em sede de RECAPE, juntamente com o projeto de execução da linha.

5.3.12.4.2 Fase de exploração

Neste ponto, merece, contudo, especial destaque a análise dos impactes associados às alterações climáticas. A análise destes impactes poderá ser analisada sob o ponto de vista da mitigação e da adaptação, ou seja, a influência do projeto no clima, nomeadamente pela sua contribuição para as emissões de CO_2 equivalente e, por outro lado, o impacte das alterações climáticas no projeto e avaliando-se a necessidade de eventuais medidas de adaptação.

No caso em estudo, os impactes mais significativos no clima serão indiretos e associados aos objetivos/justificação do projeto, em termos de escoamento de energia de origem renovável. Trata-se de impactes positivos e estão associados à não existência de queima de combustíveis fósseis a partir de fontes de produção de energia não renováveis, o que daria origem à emissão de gases promotores do efeito de estufa e do aquecimento global.

De forma indireta, assume-se, assim, um impacte positivo a nível nacional, considerando que o projeto, quando em pleno funcionamento, assegurará a redução das emissões de dióxido de carbono (CO_2) através do contributo direto associado à produção por terceiros de eletricidade que, por ser de origem solar, é na prática isenta de emissões de CO2, substituindo a produção termoelétrica de Sines com base em combustíveis fósseis.

Pelo efeito, prevê-se que o projeto seja responsável pela geração de impactes positivos, diretos e indiretos, sobre as alterações climáticas.

Atendendo às características do projeto, foram identificadas as seguintes variáveis climáticas críticas para o projeto das linha de alta tensão, para as quais se identifica o respetivo impacte e medidas de adaptação associadas.

Tabela 5.46 – Caracterização da vulnerabilidade do projeto a alterações climáticas

Variáveis climáticas críticas/ Vulnerabilidades	Impacte	Medidas de adaptação
Temperatura/ aumento da temperatura	Eventual redução da potência nominal (aumento das perdas e redução da capacidade de transporte) Redução da flexibilidade na gestão das redes Eventual ocorrência de contornamentos	O aumento da temperatura ambiente, na gama de 1 ºC a 3 ºC, terá um impacte reduzido na capacidade de transporte das linhas de Muito Alta Tensão e consequentemente nas perdas associadas ao transporte de eletricidade. Estima-se que um aumento de temperatura ambiente em 3 ºC cause um aumento das perdas médias de 0,2%.

Variáveis climáticas críticas/ Vulnerabilidades	Impacte	Medidas de adaptação
	Aumento das "flechas" (diminuição da distância dos cabos ao solo, árvores, etc)	Os parâmetros de cálculo para linhas novas são revistos, sempre que verificados desajustamentos. Caso se verifique a necessidade ao longo do tempo de vida útil da linha, pode proceder-se à adequação da capacidade de transporte (p.e. uprating).
Temperatura/ aumento da frequência de incêndios florestais	Efeitos diretos nas linhas aéreas, aumento da flecha dos condutores, aumento do número de disparos furtuito das linhas e aumento do desgaste dos equipamentos de corte, avarias de equipamentos sensíveis em subestações, entre outros, podendo as linhas sair de serviço.	A gestão da faixa de servidão da linha e a gestão de combustível realizadas minimizam a vulnerabilidade das infraestruturas a incêndios florestais. Revisão das políticas de monitorização e manutenção de equipamentos, sempre que necessário.
Precipitação/ Redução da precipitação	Períodos secos mais longos que levam à deposição de poeiras e resíduos capazes de facilitar contornamentos.	Se necessário, é realizada a limpeza ou substituição dos isoladores.
Precipitação/ Precipitação intensa, inundações e subida no nível médio das águas do mar	Inundações; As instalações podem ficar inoperacionais conduzindo a perda de resiliência do sistema.	Não aplicável à infraestrutura em avaliação.
Precipitação/ Aumento da erosão	Instabilidade das infraestruturas. As instalações podem ficar inoperacionais conduzindo a perda de resiliência do sistema.	Em fase de construção são realizados estudos geotécnicos e executadas fundações especiais, sempre que necessário. Não é expectável que ocorra falta de sustentação de apoios devido a deslizamentos de terras sem interação humana (por exemplo – remoção de terras que descalcem o poste).
Vento e temperatura/ Ventos extremos (ex. ciclones), nevões	Eventual queda de condutores e apoios (Ventos de intensidade excecional podem originar danos diretos nas linhas aéreas e outras infraestruturas). As instalações podem ficar inoperacionais conduzindo a perda de resiliência do sistema	O Regulamento de Segurança de Linhas de Alta Tensão e a Norma Europeia aplicada a Portugal (NP EN50341) definem os parâmetros a considerar no projeto de linhas relacionados com ação do gelo e ação do vento. A frequência dos fenómenos extremos ainda não justificou revisão dos critérios de dimensionamento.
Precipitação/ Tempestades (trovoadas intensas)	Aumento do número de disparos furtuito das linhas e aumento do desgaste dos equipamentos de corte. Eventual saída de serviço de linhas. As instalações podem ficar inoperacionais conduzindo a perda de resiliência do sistema.	Existe um guia de coordenação de isolamento da RNT, periodicamente revisto, e que define os critérios orientadores do projeto. Caso a monitorização realizada ao longo do tempo de vida útil da linha revele que o índice de sobretensões atmosféricas que originam defeitos for superior ao expectável podem fazer-se correções pontuais (p.e. descarregadores de sobretensões, hastes de guarda com maior ângulo de cobertura, entre outras soluções).

Variáveis climáticas críticas/ Vulnerabilidades	Impacte	Medidas de adaptação
		Revisão das políticas de monitorização e manutenção de equipamentos, sempre que necessário.

5.3.13 Qualidade do ar

5.3.13.1 Solar flutuante

5.3.13.1.1 Fase de construção

A área de implantação do projeto apresenta, em geral, uma boa qualidade do ar, registando poucas excedências aos valores limite de proteção de saúde humana definidos por lei.

Os potenciais impactes a ocorrer dizem sobretudo respeito à fase de construção do projeto, associados, em geral, à circulação de veículos, embarcações, maquinaria e de veículos de apoio às obras, responsável pela produção de gases de combustão e partículas, à limpeza do terreno e construção de acessos e às movimentações de terras, onde se poderão gerar poeiras em suspensão. Salienta-se, no que se refere às embarcações a usar no ambiente aquático na fase de construção, que no capítulo 7 se apresenta uma medida de minimização que recomenda a utilização, sempre que tecnicamente possível, se utilizem embarcações elétricas, o que permitirá reduzir as emissões diretas de poluentes resultantes da utilização de motores de combustão.

Os impactes serão sentidos nas zonas envolventes aos estaleiros, frentes de obra e zonas de montagem das estruturas flutuantes e nas zonas envolventes aos percursos para transporte dos materiais necessários à obra e das terras sobrantes a destino final.

No que se refere às atividades de montagem da plataforma flutuante, de acordo com o projeto de execução, prevê-se o recurso a um máximo de 3 a 5 embarcações, com uma ocupação média de 3 horas/dia de utilização cada.

Já no que se refere às atividades terrestres, não se conhece a quantificação de veículos que irão circular em obra. Contudo, o aumento temporário de tráfego de veículos, no local de implantação do projeto, durante esta fase, contribuirá também para um aumento das emissões de poluentes, típicos deste tipo de fontes (NOx e CO principalmente), para a atmosfera. A fase de construção terá uma duração aproximada de 11 meses, sendo que ao longo da empreitada a circulação de veículos apresentará oscilações, prevendo-se, no entanto, que os primeiros meses de obra, face ao transporte dos materiais para estaleiro, coincidam com maior volume de tráfego associado à empreitada. Neste contexto, antecipam-se impactes negativos, temporários, diretos, mas de média magnitude e moderadamente significativos.

Já no que se refere ao processo de modelação do terreno, este será mínimo e cingir-se-á apenas aos acessos, edifícios, vala do troço de linha de média subterrânea e caboucos do troço de linha de média aérea. Conforme referido no capítulo de impactes na geologia, prevê-se que o projeto será responsável pela escavação de 17 121,32 m^3 de terras, assim como pelo aterro de 28 278 m^3, prevendo-se um défice de terras de 11.157,18 m^3.

A fase de decapagem dos solos e movimentações de terras, que ocorreram, pontualmente, nas zonas a ocupar a ocupar com os elementos acima listados, dará origem à emissão de partículas que, pela sua granulometria grosseira, se depositarão no solo, a curtas distâncias do local, não se prevendo deste modo a ocorrência de impactes com significado relevante. Refira-se que em projetos desta natureza, existe um cuidado acrescido durante a fase de construção, no sentido de evitar a emissão de partículas, para que estas não se depositem na superfície dos painéis fotovoltaicos, mesmo no caso de instalados em plataformas flutuantes, que, apesar de mais distantes, poderão recebê-las por ação do vento.

De salientar que a área de estudo se insere num contexto de espaço rural, onde os aglomerados urbanos mais próximos são relativamente pequenos e concentrados no espaço, registando-se, como situações mais próximas, apenas Pisões e Lama da Missa a cerca de 600 metros a oeste (O), Vilarinho de Negrões a cerca de 1000 metros a este (E).

Face às características da envolvente, tipicamente rural, os impactes negativos associados a esta fase são considerados pouco significativos, localizados, de magnitude reduzida. É importante assinalar que estes impactes, para além das suas reduzidas significância e magnitude, são temporários, ocorrendo apenas em alguns períodos da fase de construção.

5.3.13.1.2 Fase de exploração

No âmbito do projeto da central, como impacte negativo durante a fase de exploração, apenas se prevê-se ainda a formação de ozono (O_3) na proximidade dos condutores de alta tensão da subestação, como resultado do efeito de coroa, o mesmo sucedendo com a linha de média, no seu troço aéreo. Apesar de não se dispor do cálculo dessas emissões, face aos normativos regulamentares que estão na origem dos respetivos projetos elétricos, os valores emitidos encontram-se muito abaixo das concentrações recomendadas pelas normas mais exigentes, não se prevendo, a este respeito, a ocorrência de impactes com significado.

Adicionalmente, nesta instalação será utilizada aparelhagem exterior e isolamento a ar, estando as câmaras de corte dos disjuntores preenchidas com hexafluoreto de enxofre (SF_6), sendo os mesmos, contudo, monitorizados remotamente e em tempo real, a partir do Edifício de Operação e Manutenção da subestação, de modo a controlar a pressão do gás contido no equipamento e reduzindo o tempo entre a deteção de eventuais fugas e a realização das operações de manutenção necessárias ao bom funcionamento do equipamento.

Dada a natureza dos poluentes emitidos, a reduzida probabilidade da sua emissão e as concentrações expectáveis das emissões em causa, não são expectáveis quaisquer impactes sobre a qualidade do ar decorrentes da fase de exploração da instalação ou da linha de média tensão.

Durante a fase de exploração da central, não ocorrerão quaisquer outras atividades que resultem na emissão de poluentes atmosféricos, salvo ações de manutenção das instalações e equipamentos, seja

na componente flutuante, seja na terrestre, que implique o recurso de embarcações e viaturas ao local, das quais decorrerão emissões atmosféricas associadas à sua circulação. Esse impacte é considerado não significativo, recordando-se a recomendação, preconizada no **Capítulo 7**, para a utilização, sempre que possível de embarcações movidas a energia elétrica.

Importa, contudo, evidenciar os impactes positivos indiretos que o mesmo, pela sua natureza, induzirá na qualidade do ar, devido às emissões de CO_2 e outros poluentes evitadas ao longo da sua vida útil, comparativamente com outras alternativas de produção de energia não renovável.

Conforme calculado no capítulo 5.3.12.1, a central solar flutuante do Alto Rabagão contribuirá anualmente para a não emissão de 32 kt/ano de CO2eq para a atmosfera, comparando com a produção de energia equivalente por métodos "convencionais", considerando o combustível mais "limpo" - gás natural.

Embora indiretos, os impactes resultantes do presente projeto podem classificar-se como positivos, magnitude moderada, mas pouco significativos à escala nacional.

5.3.13.1.3 Fase de desativação

Nesta fase, os impactes negativos na qualidade do ar são pouco significativos, considerando-se semelhantes aos da fase de construção, embora com menor expressão.

5.3.13.2 BESS

5.3.13.2.1 Fase de construção

No caso da construção do BESS, haverá que considerar a emissão de poeiras e partículas em suspensão em resultado das operações de preparação do terreno para a implantação da plataforma da instalação, que envolvem desmatações e decapagens, escavações e aterros destinados à execução de fundações e ao nivelamento da plataforma e ainda ao armazenamento temporário de terras e de solos vegetais em obra.

Da mesma forma, a maquinaria de apoio à obra, para o transporte dos equipamentos da instalação e materiais de construção civil, assim como os diversos veículos ligeiros e pesados que se prevê virem a afluir à obra, serão responsáveis pela emissão de poluentes associados ao funcionamento de motores de combustão (monóxido de carbono, os óxidos de azoto, os compostos orgânicos voláteis, entre outros).

Assim os impactes na qualidade do ar relativos à construção do BESS, apesar de negativos e certos, assumem um caráter localizado (à zona da plataforma da instalação, estaleiros de construção e vias de acesso), temporário (ocorrem apenas durante a fase de obra), reversível e de baixa magnitude.

A aplicação de algumas medidas minimizadoras de implementação simplificada, relativos ao uso de caminhos de acesso e sobre a gestão dos estaleiros de obra, propostas no Capítulo 7, permitirá reduzir os incómodos a causar aos trabalhadores e aos habitantes que frequentam, recreativamente, as áreas mais próximas dos locais de construção, atenuando a magnitude dos potenciais impactes.

5.3.13.2.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração da instalação, não haverá qualquer atividade que resulte na emissão de poluentes atmosféricos, salvo alguma manutenção dos equipamentos, que implique o recurso de viaturas ao local, das quais decorrerão emissões atmosféricas associadas ao tráfego rodoviário. Esse impacte é considerado não significativo.

5.3.13.2.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação do projeto, prevê-se a ocorrência de impactes semelhantes aos identificados para a fase de construção.

5.3.13.3 Parque eólico

5.3.13.3.1 Fase de construção

As ações de projeto potencialmente indutoras de impactes na qualidade do ar são as seguintes:

- Fase de Construção:
  - Circulação de maquinaria e veículos;
  - Limpeza do terreno e construção de caminhos;
  - Escavações e modelações do terreno;
- Fase de Exploração:
  - Produção e transporte de energia elétrica a partir de fonte renovável;
  - Atividades de manutenção;
- Fase de Desativação:
  - Circulação de maquinaria e veículos;
  - Desmantelamento dos elementos que compõem os projetos.

Durante a fase de construção do parque eólico ocorrerão impactes negativos na qualidade do ar, quer devido ao processo construtivo (nomeadamente movimentação de terras, limpeza de terrenos e construção e beneficiação de caminhos de acesso), quer devido ao aumento do tráfego de veículos necessário ao transporte de materiais e da circulação e funcionamento de maquinaria.

Os impactes serão sentidos nas zonas envolventes ao estaleiro e frentes de obra e nas zonas envolventes aos percursos para transporte dos materiais necessários à obra e das terras eventualmente sobrantes a destino final. O processo de modelação do terreno cingir-se-á à plataforma dos aerogeradores, acessos e relativamente à linha, haverá necessidade de abertura vala (linha subterrânea).

A fase de decapagem dos solos e movimentação de terras, em geral, dará origem à emissão de partículas que, pela sua granulometria mais ou menos grosseira, se depositarão no solo, a curtas distâncias do local, não se prevendo deste modo a ocorrência de impactes com significado relevante.

O aumento temporário de tráfego de veículos, no local de implantação do projeto, durante esta fase, contribuirá também para um aumento das emissões de poluentes para a atmosfera típicos deste tipo de fontes.

De salientar que a área de estudo se insere num contexto predominantemente rural, de baixa ocupação humana, nomeadamente na forma de aglomerados urbanos. Face às características da envolvente, tipicamente rural, e de pouca relevância das emissões associadas a esta fase, os impactes embora negativos, são considerados como tendo magnitude baixa e são pouco significativos. É importante assinalar que estes impactes, para além das suas baixas significância e magnitude, são temporários, reversíveis e passíveis de minimização através da aplicação de medidas preconizadas no **Capítulo 7.**

5.3.13.3.2 Fase de exploração

Atendendo a que o projeto eólico corresponde à hibridização da central solar flutuante, o mesmo não implicará um aumento da produção de energia renovável pelo projeto, mas unicamente uma produção mais constante e previsível de eletricidade, uma vez que estas fontes têm perfis de produção que, frequentemente, se complementam.

Desta forma, o único impacte decorrerá da necessidade de atividades de manutenção, em que haverá circulação de viaturas e funcionamento de maquinaria diversa. No que se refere às emissões atmosféricas de gases e partículas resultantes da utilização de combustíveis em atividades de manutenção, gestão ou reparação do parque eólico, é de realçar o carácter esporádico e de baixa intensidade dessas atividades, não sendo passíveis de gerar impactes na qualidade do ar com significado.

5.3.13.3.3 Fase de desativação

Nesta fase, os impactes negativos na qualidade do ar são pouco significativos, considerando-se semelhantes aos da fase de construção, embora com menor expressão.

5.3.13.4 Linha de alta tensão

5.3.13.4.1 Fase de construção

Os potenciais impactes da linha de alta tensão sobre a qualidade do ar, a ocorrer, dizem sobretudo respeito à fase de construção do projeto, associados, em geral, a movimentações de terras, onde se poderão gerar poeiras em suspensão, e à circulação de maquinaria e de veículos de apoio às obras, responsável pela produção de gases de combustão e partículas.

As atividades suscetíveis de causar impactes sobre a qualidade do ar durante a fase de construção das linhas em estudo são seguidamente listadas:

- instalação do estaleiro e estabelecimento de acessos temporários;
- desmatações;
- abertura de caboucos para a implantação dos apoios;
- operação e circulação de veículos e máquinas nas áreas de construção e vias de acesso, especialmente em vias não pavimentadas;
- transporte de material para os locais dos apoios.

Os principais poluentes suscetíveis de serem emitidos durante a fase de construção serão constituídos, essencialmente, por poeiras (partículas em suspensão), em resultado das desmatações e abertura de caboucos para a instalação dos apoios, dos acessos e estaleiro de obra, da circulação de veículos e máquinas sobre vias temporárias não pavimentadas e, em geral, devido à ação erosiva do vento sobre solos sem cobertura e mal consolidados. Paralelamente à emissão de poeiras, o tráfego de máquinas e veículos afetos à construção será ainda responsável pela emissão de poluentes típicos do tráfego rodoviário, tais como o monóxido de carbono, os óxidos de azoto e os compostos orgânicos voláteis, entre outros.

Atendendo à previsível baixa densidade de veículos em circulação para apoio à obra e à reduzida dimensão das escavações a efetuar, considera-se que os impactes na qualidade do ar, embora negativos e certos, serão localizados (restringindo-se aos locais dos apoios, estaleiros/ parque de materiais e vias de acesso), temporários, reversíveis, de baixa magnitude e pouco significativos, podendo ser moderadamente significativos nos casos de maior proximidade a habitações.

A aplicação de algumas medidas minimizadoras de implementação simplificada, relativas à seleção e uso de caminhos de acesso e sobre a localização e gestão dos estaleiros/ parque de materiais de obra, propostas no **Capítulo 7**, permitirá reduzir os incómodos a quem frequenta as áreas mais próximas dos locais de construção, atenuando a magnitude dos potenciais impactes.

5.3.13.4.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração da linha ocorrerão impactes pouco significativos associados ao efeito de coroa. Tal como referido anteriormente, o efeito de coroa é um fenómeno originado pela alteração das condições eletromagnéticas naturais, que ocorre na vizinhança imediata dos cabos condutores, em presença de um intenso campo elétrico. No âmbito do projeto de execução a elaborar, serão definidos os valores de campo elétrico crítico, que estabelecem o limiar a partir do qual ocorre o efeito coroa. O valor deste limiar depende da geometria dos condutores e de parâmetros atmosféricos que afetam as condições de ionização do ar (nomeadamente a humidade do ar, cujo aumento intensifica o efeito de coroa). A ocorrência deste fenómeno implica a produção de uma pequena emissão de ozono (O_3) na superfície dos condutores, sendo esta a única emissão atmosférica a ocorrer na fase de exploração das linhas.

O ozono é um gás que está continuamente a ser produzido na natureza por ação das ondas eletromagnéticas existentes na atmosfera. Uma das principais características do ozono prende-se com

o facto de ser uma forma instável de oxigénio, ou seja, um gás que se dispersa rapidamente e se transforma espontaneamente em oxigénio. O volume de ozono emitido por linhas de 400 kV (a tensão mais elevada em Portugal) em condições climáticas adversas, como, por exemplo, chuva, não supera as 0,2 partes por cada 100 milhões, concentração cerca de 50 vezes inferior à definida nas normas mais exigentes existentes em alguns países relativamente à emissão deste gás. Pelo efeito, uma linha de 60 kV terá, forçosamente, um impacte inferior.

Face ao acima exposto, considera-se que as quantidades de ozono suscetíveis de virem a ser produzidas pelas linhas em estudo serão mínimas, podendo este impacte ser classificado como negativo, direto, permanente, irreversível, localizado, de baixa magnitude e não significativo.

5.3.13.4.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação, prevê-se a ocorrência de impactes semelhantes aos identificados para a fase de construção das linhas.

5.3.14 Recursos hídricos e qualidade da água

5.3.14.1 Solar flutuante – componente aquática

5.3.14.1.1 Fase de construção

As atividades da fase de construção passíveis de provocar efeitos sobre os recursos hídricos superficiais são:

- Instalação das áreas de estaleiros e zonas de montagem, com afetações pontuais do sistema hidrológico;
- Produção de águas residuais e de resíduos na área de estaleiro e frentes de obra, com potencial contaminação dos recursos hídricos devido a derrames acidentais de óleos, combustíveis ou águas residuais;
- Movimentação de veículos, embarcações, máquinas e equipamentos nos acessos e funcionamento de frentes de obra, com possível afetação dos recursos hídricos por via de derrames acidentais de combustíveis e óleos lubrificantes;
- Instalação do sistema flutuante no plano de água, incluindo os sistemas de amarração e ancoragem ao fundo da albufeira; montagem das filas dos flutuadores e painéis; lançamento e reboque dos elementos flutuantes e união das subestruturas;
- Instalação das ilhas e dos pontões perimetrais e de serviço e fixação ao sistema de amarrações e ancoragens definitivo e instalação dos PTs;
- Instalação da ligação elétrica à margem, através de cabos elétricos submarinos submersos.

Sob o ponto de vista da análise das possíveis alterações do estado da massa de água, destacam-se os efeitos sobre a qualidade do recursos hídricos e as alterações hidromorfológicas sobre a albufeira.

A instalação das áreas de estaleiros e zonas de montagem com consequentes afetações pontuais do sistema hidrológico é descrita no Capítulo 3, relativa à componente terrestre do solar flutuante. Os potenciais impactes são passíveis de gestão através da implementação das medidas propostas no Capítulo 7, nomeadamente as relativas à minimização e controlo de situações acidentais, à necessidade de manutenção de veículos e equipamentos em boas condições mecânicas e de gestão de resíduos e águas residuais de forma correta.

Do ponto de vista da qualidade dos recursos hídricos, há que ter em conta, nesta fase, a remobilização de sedimentos associada à instalação do sistema de amarração, com aumento da turvação e da carga orgânica, e a eventual contaminação resultantes de derrames acidentais de substâncias poluentes ou de uma gestão incorreta das águas residuais e resíduos produzidos.

No processo construtivo, todos os materiais utilizados (os materiais que constituem o próprio solar flutuante os materiais das embarcações que são utilizados nos trabalhos), são inertes, pelo que não é expectável que ocasionem eventual contaminação do meio aquático.

Os materiais usados na constituição das ilhas flutuantes são escolhidos de forma a evitar a contaminação do plano de água. Os flutuadores serão de plástico não tóxico e de elevada durabilidade, compatíveis com uso em meio aquático. Nas estruturas de fixação dos painéis, assim como na estrutura de suporte dos mesmos, serão usados metais anticorrosivos, como aço inoxidável e ligas de alumínio anti corrosão. Adicionalmente, os materiais usados serão certificados pelo fabricante em como cumprem padrões de compatibilidade com uso em água com fins potáveis (drinking-water compatibility tests).

Na eventualidade de existir necessidade de utilização de elementos com proteções complementares, como peças metálicas galvanizadas ou tratamentos de pintura para materiais metálicos ou peças de betão, nomeadamente nas poitas de ancoragem, será assegurada, antes da sua inclusão no projeto, a utilização de pinturas compatíveis com o uso em meio aquático, à semelhança do existente nas embarcações.

Ao nível mecânico, as amarrações serão dimensionadas e instaladas para impedir a movimentação das ilhas flutuantes e boias de sinalização. Na eventualidade de existir o desprendimento de algum elemento flutuante, este deverá ser detetado pelo sistema CCTV e acionado o alerta para que haja intervenção humana corretiva.

No que se refere à utilização de substâncias químicas, no plano de água, não serão utilizados produtos químicos nocivos ou com potencial de contaminação da água. Em terra, poderão ser utilizados solventes dielétricos, em spray, para lubrificação de componentes metálicos que, a serem usados, será apenas nas embarcações ou na maquinaria pesada. Não se prevê a utilização de produtos químicos nos elementos do solar flutuante que ficarão submersos ou a flutuar.

O risco de derrames de combustível das embarcações, ou de óleo dos transformadores, é muito reduzido. No entanto, de modo a precaver alguma eventualidade, o óleo dos transformadores usados no projeto, será biodegradável e terá um contentor próprio para a sua recolha. Nas embarcações, existirão kits antipoluição para meios aquáticos, próprios para as embarcações, que serão usados em

situação de acidente por derrame de combustível. (como barreiras antipoluição e barreiras absorventes).

Nesta avaliação há que ter ainda em conta que o CE do concurso contempla um conjunto de exigências quanto a aspetos relacionados com a potencial afetação do estado da massa de água.

Deste modo, considerando o cumprimento escrupuloso dessas exigências e das medidas de minimização de impactes preconizadas, os impactes, passíveis de ocorrer, são considerados negativos, diretos, pouco prováveis, temporários, reversíveis, localizados mas não confinados de magnitude moderada sobre um recurso com elevada sensibilidade ambiental, e pouco significativos, considerando a natureza acidental das contaminações e o carácter temporário das intervenções desta fase.

Estes impactes são cumulativos com os dos restantes fatores e atividades com efeitos sobre a qualidade água da albufeira de Alto Rabagão.

Conforme referido anteriormente, na albufeira do Alto Rabagão existe a captação de água da Estação de Tratamento de Água (ETA) do Alto Rabagão que para abastecimento publico. Apesar de não se preverem problemas de turvação, no sentido de assegurar o abastecimento às populações com qualidade adequada, durante a fase de implantação dos sistemas de ancoragem será implementada um programa de monitorização contínua dos níveis de turvação da água da albufeira (ver **Capítulo 7** do EIA), em vários pontos e profundidades, para além do programa de monitorização da qualidade da água da EDP-P, que permitirá acompanhar o nível de turvação e definir níveis de alerta e alarme, para efeitos do controlo da qualidade da água bruta captada na ETA da albufeira do Alto Rabagão.

As alterações hidromorfológicas sobre a albufeira, por se tratar de um impacte que se prolonga para a fase de exploração, são analisadas no ponto seguinte.

5.3.14.1.2 Fase de exploração

A natureza e a extensão das alterações da qualidade da água são influenciadas por uma série de fatores, incluindo o tempo de residência da água, a batimetria, o clima, a presença de biomassa inundada e as caraterísticas geomorfológicas da bacia hidrográfica da albufeira.

Os potenciais impactes associados a sistemas solares flutuantes, fazem-se sentir devido ao efeito de sombreamento que os painéis provocam no plano de água, induzindo uma diminuição de radiação solar na área abrangida pela instalação e diminuição da temperatura da coluna de água que se encontra imediatamente abaixo da estrutura, o que origina uma diminuição da fotossíntese e consequente redução da proliferação das algas, levando à sua diminuição e potenciais melhorias ao nível da qualidade da água. Contudo, este impacte só é positivo se existir eutrofização, caso contrário, o sombreamento poderá tornar-se num impacte negativo, uma vez que reduz a produtividade primária do ecossistema.

Há que considerar também outro possível efeito do sombreamento que é a diminuição da evaporação, pela redução da área do plano de água exposta ao sol.

Alguns autores referem a possibilidade dos módulos em plástico de polietileno de alta densidade (PEAD ou HDPE, na designação anglo-saxónica) poderem afetar a qualidade da água, afetando também a biodiversidade do local.

O PEAD pode lixiviar compostos fenólicos relacionados com antioxidantes (nomeadamente, 2,4-di-terc-butil-fenol [2,4-DTBP] e hidroxitolueno butilado [BHT]), que podem afetar o sabor e causar odor, bem como baixos níveis de desreguladores endócrinos, que podem causar efeitos adversos na saúde (Skjevrak e outros 2003; Yang e outros 2011).

A investigação sobre esta temática, a decorrer em várias partes do mundo, está ainda numa fase incipiente, o que pode levar a diretrizes mais específicas no futuro.

A este respeito, será incluído no caderno de encargos dos respetivos fabricantes, que os mesmos disponham das exigíveis certificações em matéria de degradação de componentes no meio aquático, como forma de minimização de impactes.

Importa, ainda referir, que as ações de manutenção do sistema flutuante, com o apoio de embarcações e envolvendo operações tais como reparação, substituição e limpeza de elementos, poderão também apresentar riscos de contaminação dos recursos hídricos. Durante a fase de exploração, nas atividades de manutenção serão utilizadas 1-2 embarcações.

Durante as atividades de manutenção não se prevê a necessidade de utilização de produtos contaminantes, com exceção de eventual utilização de solventes dielétricos que, à semelhança do referido anteriormente, serão aplicados nas ferramentas de trabalho, bem como nas embarcações.

Nas atividades de manutenção para redução da bioincrustação não está prevista a utilização de produtos químicos. A limpeza mecânica das incrustações dos elementos flutuantes e das amarras será realizada usando a água da própria albufeira.

Caso se verifique a presença de resíduos agregados — tais como restos vegetais, detritos, dejetos animais e matéria verde aderente às bases flutuantes —, estes deverão ser classificados como resíduos orgânicos cuja ocorrência na albufeira é natural e independente da instalação da central. Assim, prevê-se que as operações de limpeza da central sejam realizadas manualmente, utilizando-se a água da própria albufeira, sem a necessidade de remoção prévia dos referidos resíduos, excetuando-se os resíduos considerados especiais, como cadáveres de animais.

Contudo, reconhece-se que o processo de limpeza poderá induzir uma libertação localizada e mais concentrada destes resíduos. No entanto, dado que a limpeza da central poderia proporcionar uma libertação mais concentrada destes resíduos, propõem-se que a frequência de limpeza seja adaptada às necessidades de manutenção da central, evitando-se uma acumulação de resíduos excessiva.

Em caso de necessidade de utilização de algum produto contaminante nos elementos que compõem a central, como produtos de tratamento anti corrosão, será feita a retirada da água, desses elementos, realizado o tratamento devido, em terra e novamente colocados, assegurando-se, deste modo, que não haja qualquer risco de contaminação.

Face ao acima exposto e em síntese, na fase de exploração do projeto identificam-se os seguintes principais fatores geradores de potenciais impactes sobre os recursos hídricos superficiais:

- Realização de ações de manutenção dos equipamentos e estruturas que compõem o sistema fotovoltaico flutuante, com potencial libertação, descarga ou emissão de substâncias poluentes para o meio hídrico;
- Deterioração, ao longo do seu tempo de vida útil, dos materiais que compõem o sistema flutuante;
- Diminuição da incidência de radiação solar na coluna de água, na área correspondente à localização das estruturas flutuantes, com repercussões ao nível da temperatura e oxigenação da coluna de água e, indiretamente, sobre a fotossíntese e a produção primária.

Preliminarmente à análise dos potenciais impactes associados, afigura-se importante elencar o conjunto de exigências contemplado no Caderno de Encargos do concurso quanto a aspetos relacionados com a potencial afetação dos recursos hídricos superficiais. São elas as seguintes:

- Proibição de utilização de componentes tóxicos na composição das estruturas flutuantes;
- Utilização de produtos na manutenção das estruturas de combate à bioincrustração, que não alterem o cumprimento dos objetivos ambientais para as substâncias ativas utilizadas, tanto a nível da coluna de água como do biota ou dos sedimentos;
- Proibição da adoção de práticas, atos ou atividades que causem a degradação do estado da massa de água, tanto na fase de instalação como de funcionamento da central solar.

Estas exigências, em conjunto com as medidas de minimização de impactes sobre os recursos hídricos (para as fases de construção e exploração) propostas no **Capítulo 7** do presente relatório, asseguram um elevado nível de proteção dos recursos hídricos superficiais.

Os impactes associados têm diferentes características no que se refere à sua duração temporal, podendo ser diferenciados em impactes persistentes e em impactes temporários.

Os impactes temporários resultam da exposição a fontes de potencial contaminação de natureza esporádica devido às atividades de manutenção, reparação e limpeza periódica das estruturas e dos painéis e da presença de embarcações sobre a albufeira, com os riscos de contaminação associados a derrames acidentais de óleos e/ou combustíveis. Note-se que está previsto o uso de produtos de limpeza biodegradáveis e as ações de manutenção e reparação serão executadas de forma criteriosa e cuidada de modo a minimizar a ocorrência de situações acidentais que originem a contaminação da água, nomeadamente derramamento de óleos e combustíveis presentes nas embarcações de apoio.

A este propósito realça-se que está previsto no Caderno de Encargos dos Recursos Hídricos, quando aplicável: *"… utilizando, nos casos em que tal seja imposto pela legislação e regulamentação aplicável, embarcações de apoio com motorização elétrica;*". Esta medida é reforçada pelo previsto neste estudo, em termos de medidas de minimização de impactes (**Capítulo 7)** em que se prevê a utilização preferencial de embarcações com motor elétrico nas ações de manutenção.

A ocorrer um derrame acidental, por se tratar de um evento temporalmente muito limitado e pouco representativo, considera-se o impacte resultante negativo, direto, pouco provável, temporário, reversível, localizado mas não confinados de magnitude reduzida sobre um recurso com elevada sensibilidade ambiental, e pouco significativo

Os impactes permanentes (durante o período de vida da instalação) decorrem da redução local da temperatura da água e diminuição de luz solar disponível para produção primária, com reflexos indiretos na diminuição do oxigénio dissolvido, e à degradação gradual dos componentes do sistema, com a possibilidade de alteração das características físico-químicas da água, incluindo a potencial libertação de fragmentos dos materiais plásticos usados.

Num estudo que modelou os impactos do solar flutuante na proliferação de algas, considerando a clorofila-*a* como um indicador da biomassa e do crescimento de microalgas, Haas et al. (2020) mostraram que, para uma cobertura da superfície da água inferior a 40%, os módulos têm pouco ou nenhum efeito no crescimento de microalgas, enquanto uma cobertura de 40%-60% poderia causar uma diminuição notável da proliferação de algas devido a uma redução significativa da luz na albufeira.

Considerando que o rácio "área coberta da massa de água/área total da massa de água" do projeto é de valor reduzido, cerca de 1,5% da área total da albufeira, não se preveem alterações significativas no crescimento de microalgas.

Em relação aos impactes resultantes da presença física do sistema flutuante, há que ter em conta que o bloqueio à penetração da luz não é total, já que existe algum espaçamento entre filas e seções de painéis fotovoltaicos e que ocorre sempre uma ligeira movimentação da estrutura permitida pelo sistema de amarração, o que permitirá atenuar os efeitos de ensombramento e de limitação de oxigenação superficial.

Conforme descrito, na situação de referência o estado eutrófico da massa de água tem variado, entre mesotrófica e a classificação oligotrófica e ultra – oligotrófica. Caso sejam observados alguns problemas de qualidade de água na albufeira relacionados com eutrofização, a diminuição da radiação solar incidente permite diminuir a probabilidade de ocorrência de proliferação descontrolada de algas.

Deste modo, em termos gerais, consideram-se os impactes na qualidade da água tendencialmente negativos, indiretos, prováveis, permanentes, reversíveis, localizados mas não confinados de magnitude reduzida sobre um recurso com elevada sensibilidade ambiental e pouco significativos

Estes impactes são cumulativos com outros do mesmo tipo que atualmente ocorrem na albufeira, nomeadamente os associados à circulação de embarcações náuticas.

Por fim, acrescenta-se que os potenciais efeitos do projeto sobre a qualidade deverão ser acompanhados através da implementação de um Programa de Monitorização de qualidade de água, que deverá contemplar no mínimo os parâmetros previstos no Caderno de Encargos da Concessão.

Relativamente a alterações hidromorfológicas, estas não têm significado, dada a escala relativa dos efeitos do projeto no contexto da massa de água afetada. Em particular, o projeto ocupará cerca de 32,5 ha da área de superfície da albufeira de Alto Rabagão, correspondente a 1,48% da área total da albufeira, considerando o Nível de Pleno Armazenamento (NPA) de 2192 ha e correspondente a 17,2% da área total da albufeira, considerando o Nível Mínimo de Exploração (NmE) de 189 ha. Refira-se que o nível mínimo histórico na albufeira do Alto Rabagão se situou nos 885 ha.

Não se identificam igualmente alterações morfológicas dignas de registo nas condições hidráulicas e hidrológicas da albufeira ou nas características do fundo ou margens da mesma.

5.3.14.1.3 Fase de desativação

A fase de desativação do projeto envolverá a realização de diversas operações de desmontagem e remoção das estruturas do projeto e a reposição das condições iniciais.

Os potenciais impactes desta fase sobre os recursos hídricos superficiais resultam as seguintes atividades:

- Movimentação de veículos, máquinas e equipamentos e embarcações e funcionamento de frentes de obra, podendo ocorrer situações acidentais de derrames de combustíveis e óleos lubrificantes;
- Ressuspensão de sedimentos do fundo aquando da remoção de estruturas enterradas;
- Produção de resíduos e de águas residuais nas áreas de estaleiro, com potencial de afetação, em caso de incorreta gestão.

A desativação do projeto deverá ser precedida da elaboração de um Plano de Desativação que permita assegurar que a execução das intervenções não afetará a qualidade da água superficial.

Caso este pressuposto seja cumprido, esperam-se, em termos gerais, para esta fase impactes negativos, diretos e indiretos, pouco prováveis, temporários, reversíveis, imediatos, de âmbito local, de magnitude baixa e pouco significativos.

5.3.14.1.4 Análise à luz da Diretiva Quadro da Água

Para suporte à análise do cumprimento dos aspetos/justificações necessários ao enquadramento do projeto nas disposições do n.º 4 do artigo 7.º da Diretiva Quadro da Água (DQA), relativo à prorrogação dos prazos estabelecidos no n.º 1 do mesmo artigo, para alcançar o bom estado das massas de água de superfície, deverá ser apresentada, sempre que possível, a seguinte informação:

- Apresentação de quadro resumo onde são descritos para cada elemento de qualidade e para as zonas protegidas (i) o estado atual da massa de água e (ii) os objetivos e prazos definidos nos PGRH;
- Apresentação de quadro onde são descritos, para cada elemento de qualidade, (i) os efeitos potenciais diretos que as modificações previstas no projeto podem ter sobre cada um dos elementos de qualidade e (ii) os efeitos potenciais indiretos que as modificações previstas no projeto podem ter sobre cada um dos elementos de qualidade;
- Verificação se o estatuto da zona protegida pode ser comprometido.

A partir das informações anteriores, deve ser verificada a seguinte questão: tendo em conta a dimensão e o estado atual da massa de água, pode o projeto proposto vir a afetar o estado (ecológico ou químico) da massa de água ou das zonas protegidas que dependem dessa massa de água. Note-se que o estado da massa de água é resultado do elemento que obtiver a pior classificação, de acordo com o princípio *one out, all out* estabelecido pela DQA.

De referir que os elementos de qualidade a ter em consideração nesta análise são os dispostos no Anexo V da DQA para as águas superficiais, nomeadamente os seguintes:

- Elementos de Qualidade Biológica;
- Elementos de Qualidade física e físico-química gerais e poluentes específicos;
- Elementos de qualidade hidromorfológica.

Para o estado químico aplica-se o disposto na Diretiva das Substâncias Prioritárias (Diretiva 2013/39/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto, transposta para a ordem jurídica nacional pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro).

Conforme já referido, o projeto em causa não apresenta implicações nas condições hidromorfológicas da massa de água 02 CAV0072- Albufeira de Alto Rabagão, já que as estruturas a instalar, obrigatoriamente (requisito do concurso), não poderão provocar alterações no regime natural da ondulação e correntes e de oscilações do nível de água da albufeira, incluindo em situações extremas, como de cheias. Por outro lado, as estruturas a instalar na margem são de pequena dimensão, não configurando alterações hidromorfológicas de relevo.

Reforça-se que o CE do concurso contempla um conjunto de exigências quanto a aspetos relacionados com a potencial afetação do estado da massa de água, como as elencadas de seguida:

- Proibição de utilização de componentes tóxicos na composição das estruturas flutuantes;
- Utilização de produtos na manutenção das estruturas de combate à bioincrustração, que não alterem o cumprimento dos objetivos ambientais para as substâncias ativas utilizadas, tanto a nível da coluna de água como do biota ou dos sedimentos;
- Proibição da adoção de práticas, atos ou atividades que causem a degradação do estado da massa de água, tanto na fase de instalação como de funcionamento da central solar.

Estas exigências, em conjunto com as medidas de minimização de impactes sobre os recursos hídricos (para as fases de construção e exploração) propostas no **Capítulo 7** do presente relatório, asseguram um alto nível de proteção dos recursos hídricos superficiais, pelo que não se perspetiva a afetação do Bom Estado Global da massa de água.

Contudo, considera-se que essas variações não são passíveis de gerar impactes negativos significativos e provocar a alteração do estado da massa de água, por via da afetação significativa dos elementos de qualidade biológica.

Conclui-se, assim, que o projeto não compromete o Estado das massas de água nem contribui para o não cumprimento dos objetivos que lhe estão associados.

Relativamente a zonas protegidas, conforme já referido, ocorrem as seguinte tipologias no interior da na massa de água da albufeira do Alto Rabagão (PT02CAV0072):

- Zona protegida designada para a captação de água destinada ao consumo humano do Alto Rabagão (código PTA721447476), associada à captação superficial na albufeira do Alto do Rabagão da Estação de Tratamento de Água (ETA) do Alto Rabagão que abastece o Sistema de Abastecimento do Alto Rabagão e serve 76 500 habitantes dos municípios de Montalegre, Boticas e Chaves;
- Zona designada para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico (águas piscícolas): Rio Rabagão (PTP14).

Os painéis solares flutuantes serão instalados na proximidade de um captação de água, na sua área de proteção alargada, pelo que não há interferência física com esta condicionante.

Na fase de construção está prevista a realização de programa de monitorização contínua dos níveis de turvação da água da albufeira (ver Capítulo 7 do EIA), em vários pontos e profundidades, para além do programa de monitorização da qualidade da água da EDP-P, que permitirá acompanhar o nível de turvação e definir níveis de alerta e alarme, para efeitos do controlo da qualidade da água bruta captada na ETA da albufeira do Alto Rabagão.

Por outro lado, e conforme detalhadamente referido anteriormente, não se perspetivam alterações no estado da massa de água, por via da sua contaminação, que possam pôr em causa os seus usos, nomeadamente abastecimento público e suporte de vida piscícola, tanto na fase de construção como de exploração.

Conclui-se assim que o projeto, nas fases de construção e exploração, não é passível de afetar essas zonas protegidas e os objetivos a elas associados.

5.3.14.2 Solar flutuante – componente terrestre

5.3.14.2.1 Aspetos Gerais

Durante a fase de construção das componentes terrestres do centro solar fotovoltaico do Alto Rabagão, as ações potencialmente geradoras de impactes nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos estão relacionadas com as atividades de instalação de estaleiros (na envolvente e na plataforma das instalações), de preparação dos terrenos a ocupar (abate de árvores, desmatações e movimentações de terra), de execução de fundações e ainda pelas operações de exploração e gestão dos estaleiros/ parques de materiais da obra.

Os impactes no sistema hidrogeológico estão relacionados com a potencial compactação de terrenos, redução da área de infiltração, e com a eventualidade de contaminação devido a derrames acidentais de substâncias poluentes.

5.3.14.2.2 Fase de construção

As principais ações da fase de construção que poderão, potencialmente, causar impactes nos recursos hídricos superficiais são as seguintes:

- Desmatação, limpeza do terreno e movimentações de terras (aterros e escavações) para a instalação do (s) estaleiro (s) de produção, fundações do Posto de Seccionamento, implantação da plataforma da Subestação 33/60 kV Alto Rabagão, implantação da plataforma do edifício O&M do FPV, implantação da plataforma da subestação e plataforma conjunta do estaleiro e edifício da subestação, fundações dos apoios da linha aérea de média tensão, a 33 kV, abertura de valas para a instalação dos troços enterrados da linha média tensão, a 33 kV, beneficiação e abertura dos acessos novos;

- Construção das infraestruturas de drenagem de águas pluviais e de restituição de linhas de água (drenagem transversal e longitudinal) da plataforma de implantação do edifício O&M da subestação e do acessos a construir;
- Abertura da faixa de gestão de combustível dos edifícios do Posto de Seccionamento, O&M e O&M da subestação 33/60 kV Alto Rabagão;
- Deposição inadvertida de materiais nos leitos de linhas de água ou de linhas de escorrência;
- Movimentação de terras e maquinaria junto a linhas de água ou linhas de escorrência;
- Deposição não controlada de resíduos de obra no solo;
- Descargas de águas residuais, no meio hídrico ou no solo;
- Descargas acidentais, em meio hídrico ou no solo;
- Limpeza, desativação das instalações provisórias da obra (estaleiro).

Potenciação de fenómenos erosivos, alteração das condições hidrológicas e aumento do transporte de sedimentos para as linhas de água

A desmatação, as movimentações de terras a executar para a para a instalação do (s) estaleiro (s) de produção e lançamento e do estaleiro da subestação, fundações do Posto de Seccionamento, implantação da plataforma da Subestação 33/60 kV Alto Rabagão, implantação da plataforma do edifício O&M, implantação da plataforma da subestação e da plataforma conjunta do estaleiro e edifício da subestação, fundações dos apoios da linha aérea de média tensão, a 33 kV, abertura de valas para a instalação dos troços enterrados da linha média tensão, a 33 kV, beneficiação e abertura dos acessos novos poderão contribuir para um acréscimo de fenómenos erosivos, com o consequente aumento do transporte de sedimentos para as linhas de água na proximidade das áreas de intervenção.

Em situações de eventos de precipitação intensa, as áreas desmatadas e compactadas contribuirão para o aumento das afluências às linhas de água devido à diminuição dos processos de infiltração. Perspetiva-se que estas águas de escorrência, ao arrastarem cargas elevadas de material sólido poderão incrementar o assoreamento de leitos de cheia, criando obstáculos ao escoamento e contribuindo para a degradação da qualidade das águas, devido ao aumento da turbidez e diminuição dos teores de oxigénio dissolvido.

Para a montagem dos sistemas flutuantes e lançamento das ilhas flutuantes será necessário proceder à montagem de estaleiros, de áreas específicas para o armazenamento de materiais e zonas de serviço de apoio à obra.

Nas áreas de produção e lançamento serão instalados os estaleiros 1A, 1B, 1C e 1D, nas áreas de armazenamento pré-montagem serão instalados os estaleiros 2A, 2B, 2C e 2D, representados no **Desenho 2.**

Todos estes estaleiros estão localizados em áreas com pouco desnível e regulares, reduzindo-se a intervenção necessária a um nivelamento superficial e da aplicação de uma camada mínima de material de regularização que será removida após a conclusão da obra. A sua localização, na proximidade do plano de água, dependerá dos níveis da água na albufeira do Alto Rabagão aquando da sua instalação.

Tendo em consideração o tipo de intervenção necessário à sua implantação não se prevê a potenciação de fenómenos erosivos que contribuam para o incremento de material sólido nas afluências à albufeira do Alto Rabagão.

A este respeito, refira-se que o estudo hidrogeológico elaborado (**Anexo C.5** do **Volume 3**) refere que o "*risco de erosão com origem hídrica é pouco significativo também por duas razões:*

> *a) As áreas em análise são áreas já bastante sujeitas a fenómenos de erosão hídrica, ou seja, são áreas já bastante "lavadas"/erodidas dos materiais geológicos que se apresentem em estado solto e incoerente;*
>
> *b) Não se prevê que ocorra um aumento da drenagem superficial, principal responsável pela erosão hídrica, uma vez que a taxa de recarga dos aquíferos permanecerá praticamente constante.*"

Nas áreas de armazenamento de longa duração e zonas de apoio à obra serão instalados os estaleiros 3A, 3D e 3E, representados no **Desenho 2**, que não necessitam de estar na proximidade do plano de água.

Para a constituição da plataforma do estaleiro 3A, que terá uma ocupação que se estenderá para a fase de exploração, uma vez que será nela que se implantarão o posto de seccionamento e o O&M do FPV, para além dos trabalhos de limpeza do terreno, proceder-se-á a trabalhos de terraplenagens e construção de aterros. A sua localização, igualmente afastada do plano de água respeita a faixa de 10 m, pertencente ao domínio hídrico, da linha de água existente na proximidade.

Dado carater permanente desta intervenção, as saias dos taludes foram protegidas com material de enrocamento e de valas de cristas de proteção e de encaminhamento das águas para as linhas de escorrência natural.

O estaleiro e o edifício da subestação, encontram-se localizados na proximidade de uma linha de água, tributária da ribeira da Corga.

Segundo o Estudo Hidrológico na secção correspondente à execução do novo acesso que estabelece a ligação ao BESS, as bacias de drenagem (B.BESS.01, B.BESS.02 B.OM-1) totalizam uma área de 32,9 ha (328 900 m^2) a que corresponde um caudal de dimensionamento de 4,89 m^3/s, para o período de retorno de 100 anos e para a qual foi dimensionado um órgão de drenagem transversal (passagem hidráulica) com Ø1000 de diâmetro.

Tendo como objetivo validar as condições de escoamento e de salvaguarda da secção de vazão, para a implantação dos elementos de projeto e para o dimensionamento das soluções hidráulicas, cumprindo critérios de resiliência climática, foi realizado o estudo de inundabilidade, considerando as áreas inundadas referentes ao período de retorno da cheia centenária, que se apresenta no **Anexo C.4** do **Volume 3**.

As verificações hidráulicas efetuadas permitiram inferir que "na zona de influência das duas plataformas (BESS e Subestação) ocorre interferência da lâmina de água com a implantação das plataformas".

De referir, igualmente, que na secção de controlo sobre o caminho de acesso, para o período de retorno adotado no presente estudo de inundabilidade (T=100 anos) a lâmina de água atinge a cota

de 991,84 m, superior à cota da plataforma do acesso (991,31 m), indiciando a possibilidade do seu galgamento.

Em sede de licenciamento camarário (ou na sequência da emissão da DIA, ainda em fase prévia à obra), considera-se, assim, imprescindível verificar *in situ*, as condições de escoamento associadas ao leito de cheia centenária e efetuar os devidos ajustes exequíveis, de forma a não afetar as condições hidrológicas da linha de água adjacente à plataforma conjunta de implantação do estaleiro e do edifício da subestação.

Para a constituição da plataforma do estaleiro de obra de apoio à construção da subestação, comum à construção do edifício do BESS, será necessário recorrer a terras de aterro. A sua atual localização encontra-se parcialmente em leito de cheio da linha de água adjacente, o que induz um impacte negativo de elevada magnitude e significado nas condições hidrológicas do curso de água, uma vez que esta área, apesar de ocupada temporariamente, para a fase de construção da subestação, será permanentemente ocupada na fase de exploração.

Refira-se que o projeto de drenagem externa prevê a colocação de valas perimetrais triangulares de betão, com 30 cm de profundidade, para direcionar a água até os pontos de descarga, protegidos com enrocamento, assegurando o escoamento para as linhas de escorrência natural. O projeto de drenagem interna prevê uma rede de tubos drenantes de HDPE em vala de cascalho e tubos coletores de HDPE, que por gravidade encaminharão as águas pluviais para os pontos de descarga a jusante da plataforma.

Caso, se venha a confirmar a potencial afetação, em fases posteriores do projeto, deverá ser requerido o Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH), nos termos e condições previstos na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) e no Regime de Utilizações dos Recursos Hídricos (Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio).

No que se refere às condições hidrológicas na linha de água adjacente à plataforma conjunta do estaleiro da subestação e do edifício da subestação perspetiva-se um impacte que se estenderá para a fase exploração, de natureza negativa, direto, certo, não localizado, permanente, ocasional, reversível, de elevada magnitude, sobre um recurso com moderada sensibilidade ambiental, não minimizável e, por isso, significativo.

Na fase de construção recomenda-se a verificação da manutenção das condições de escoamento da linha de água adjacente, durante a execução dos trabalhos de movimentação de terras associados à constituição da plataforma conjunta do estaleiro da subestação e da subestação, em particular se estes trabalhos ocorrerem em períodos de maior probabilidade de ocorrência de chuvadas.

No que se refere ao projeto da linha aérea de média tensão, a 33 kV, entre o vão dos apoio P2-P3 e P7-P8 serão atravessadas linhas de água (*vd* Desenho 3), tendo sido respeitada a faixa de 10 m, pertencente ao domínio hídrico pelo que não se verificam impactes nas condições hidrológicas nas linhas de água atravessadas pela linha aérea.

No que se refere ao trecho da linha elétrica subterrânea de ligação ao posto de seccionamento, com 730 metros de comprimento, o traçado da vala subterrânea irá acompanhar o caminho existente, paralelo à estrada municipal EM520, pelo que não se preveem impactes no sistema hidrológico. No trecho da linha elétrica subterrânea de ligação à subestação, com 241 metros de extensão, o início do

traçado implantar-se-á em zona de matos e afastado de linhas de água, inserindo-se em seguida na berma do acesso a melhorar até entrar na plataforma da subestação.

A verificarem-se atravessamentos do domínio público hídrico pelo traçado da vala da linha elétrica subterrânea, entre o apoio P16 e a subestação, deverá ser requerido o Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH), nos termos e condições previstos na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) e no Regime de Utilizações dos Recursos Hídricos (Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio).

No que concerne à beneficiação e abertura dos acessos novos, nos atravessamentos de linhas de água, o projeto de drenagem prevê o restabelecimento das condições de escoamento para jusante através da construção de órgãos hidráulicos (passagens hidráulicas) que permitirão das continuidade às linhas de água existentes. Com exceção da situação anteriormente identificada, no novo acesso que liga o BESS à plataforma conjunta do estaleiro da subestação e do edifício da subestação, não são expectáveis impactes negativos sobre o sistema hidrológico local.

A implementação de medidas de minimização permitirá atenuar o risco de erosão dos solos e o consequente transporte de material sólido para as linhas de água, resultando num impacte residual negativo, direto, provável, localizado, temporário, ocasional, reversível, de moderada magnitude, sobre um recurso com moderada sensibilidade ambiental, sendo pouco significativo.

Impacte na recarga das massas de água subterrâneas por impermeabilização pelos elementos do projeto e interseção dos lençóis freáticos pelas ações de escavação.

A instalação de estaleiros (com uma área de 18,72 ha), a construção das plataformas do edifício O&M do solar flutuante (com uma área de 163 m^2), do posto de seccionamento (com uma área de 50 m^2), totalmente inseridas na plataforma do estaleiro 3A (com uma área de 0,14 ha), da plataforma da subestação (com uma área de 0,41 ha) e do edifício O&M da subestação (com uma área de 0,33 ha), totalmente inserida na plataforma do estaleiro da subestação (com uma área de 1608 m^2), dos novo acesso e alargamento dos acessos existentes, afetam potencialmente as condições de infiltração das águas de precipitação.

Essa afetação é localizada e temporária, nos casos das plataforma dos estaleiros das áreas de produção e lançamento (1A, 1B, 1C e 1D), nas áreas de armazenamento pré-montagem (2A, 2B, 2C e 2D) e na área de armazenamento e apoio à obra 3D.

Nas áreas do estaleiros 3A, e do estaleiro da subestação e do edifício O&M da subestação essa afetação prolongar-se-á para a fase de exploração.

Para a constituição das plataformas dos estaleiros, dos acessos, do edifício O&M do solar flutuante, do posto de seccionamento, da plataforma da subestação, da plataforma do edifício O&M da subestação e da linha de média tensão, prevê-se um volume total de escavação de 17 121,32 m^3, correspondente ao saneamento de solos sem as adequadas condições geotécnicas, não sendo de prever escavações com dimensão e profundidades importantes, pelo que não são expectáveis alterações relevantes na circulação subterrânea e infiltração natural da água em resultado da execução do projeto. O projeto prevê a reutilização de cerca de 28 278 m^3 de terras em aterros.

A avaliação acima indicada é confirmada pelas conclusões do estudo hidrogeológico elaborado (**Anexo C.5** do **Volume 3**), segundo o qual:

- *"O nível hidrostático (nível freático), medido em várias das captações inventariadas, mostra que a água se encontra relativamente próxima da superfície, média de 1,50 m, no caso do aquífero superficial, e a uma profundidade um pouco mais elevada, da ordem dos 6,19 m, no caso do aquífero profundo; deve ser tido em consideração o facto do trabalho de campo ter sido realizado em Novembro, altura em que a precipitação já tinha sido considerável;*
- *Considera-se que estes valores de nível freático, em princípio, não serão afetados pela implantação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão, mesmo nas situações em que eventuais fundações possam ultrapassar a profundidade do nível freático; (…)*
- *Em face dos valores considerados para a infiltração (171,00 mm) e em condições de exploração sustentável dos aquíferos, as extrações anuais nesta bacia, admitindo que a recarga é apenas a que se processa por via meteorológica, na área da bacia hidrográfica as extrações anuais não deveriam ultrapassar os 14.704,39 dam3/ano (que correspondem ao coeficiente de 80% do valor global que foi calculado para a recarga – 18.380,48 dam3);*
- *Considera-se que este valor de recarga não será influenciado pela implantação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão, principalmente por duas razões:*
    - *a) Por um lado, pela própria tipologia de projeto, cuja área de implantação intrínseca faz-se por apoios localizados e de secção muito diminuta;*
    - *b) Por outro lado, devido à configuração da área de implantação prevista para este projeto que, embora seja uma área significativa (…), a mesma encontra-se espalhada de modo muito irregular (…)."*

Importa salientar que, no âmbito das medidas preconizadas no **Capítulo 7,** foram incluídas medidas de recuperação e reabilitação das áreas temporariamente afetadas pelas ações de construção e das áreas intervencionadas pelo projeto que incluem descompactação do solo, modelação do terreno de forma tão naturalizada quanto possível e o seu revestimento com vegetação.

Deste modo, o impacte do projeto sobre a recarga dos recursos hídricos subterrâneos durante a fase de construção será negativo, direto, pouco provável, temporário, ocasional, reversível, de magnitude e sensibilidade ambiental reduzida, não confinado, mas localizado, minimizável, podendo ser considerado não significativo.

Afetação da qualidade dos recursos hídricos devido à eventual ocorrência de derrames acidentais de substâncias perigosas

O normal funcionamento dos estaleiros, as atividades construtivas, bem como o funcionamento de maquinaria associada às obras, implicam o transporte e manuseamento de substâncias poluentes, como óleos e combustíveis, podendo ocorrer derrames acidentais, que poderão provocar a deterioração da qualidade dos recursos hídricos.

A eventualidade de contaminação dos recursos hídricos por inadequada gestão dos resíduos sólidos e líquidos resultantes da presença do estaleiro e das atividades de construção das diferentes infraestruturas previstas no Projeto, através de situações envolvendo práticas incorretas ou instalações insuficientemente dimensionadas para a drenagem e tratamento das águas residuais de tipo urbano, bem como situações de carácter acidental associadas a deficiências na contenção ou no armazenamento de combustíveis, lubrificantes, betuminosos ou outros produtos a utilizar, podem envolver deterioração da qualidade física, química ou microbiológica das águas superficiais e das águas subterrâneas, consoante a origem do problema, e conduzirão a impactes indiretos desfavoráveis nas condições de vida dos ecossistemas aquáticos e dos sistemas aquíferos.

A este respeito, refira-se que o estudo hidrogeológico elaborado (constante do **Anexo C.5** do **Volume 3**), refere que "a vulnerabilidade à poluição foi calculada por meio do Índice DRASTIC, tendo sido obtido valor de vulnerabilidade relativamente baixo", no aquífero superficial.

No entanto, a ocorrerem acidentes, correspondem a situações excecionais, que poderão ser prevenidas e/ou minimizadas, através da aplicação das medidas apresentadas no **Capítulo 7,** relativamente à exploração e gestão do estaleiro da obra.

Considera-se que esta eventual ocorrência constitui um impacte negativo, pouco provável, temporário, ocasional, reversível, afetando um recurso com sensibilidade ambiental reduzida, minimizável, dependendo a magnitude e o significado da quantidade e natureza das substâncias envolvidas no derrame.

5.3.14.2.3 Fase de exploração

As principais ações da fase de exploração que poderão, potencialmente, causar impactes nos recursos hídricos são as seguintes:

- Presença e operação geral dos elementos do projeto associados à componente terrestre do solar flutuante;
- Produção e gestão de resíduos associados às operações de manutenções periódicas e corretivas;
- Atividades de manutenção das faixas de gestão de combustível dos edifícios do O&M do FPV, do posto de seccionamento, do O&M da subestação e da linha elétrica de média tensão, a 33 kV.

No que respeita aos recursos hídricos superficiais, os impactes nesta fase, traduzem-se na descarga das águas pluviais recolhidas nos sistemas de drenagem das plataformas de implantação dos edifícios do O&M do FPV, do posto de seccionamento, da subestação e do edifício de O&M da subestação e nos sistema de drenagem longitudinal nos caminho de acesso para as linha de água mais próxima ou para o terreno envolvente. Essas redes de drenagem das águas pluviais funcionarão por gravidade através de valetas e valas perimetrais que conduzirão os caudais coletados até aos locais de descarga, providos das medidas de proteção necessárias para evitar fenómenos erosivos. Considerando que não se prevê a ocorrência de contaminação relevante das águas pluviais, não são expectáveis impactes com significado na qualidade da linha de água recetora devido a estas afluências.

Em matéria de recursos hídricos subterrâneos há ainda a considerar o impacte constituído pela manutenção da impermeabilização introduzida na fase de construção.

Conforme referido anteriormente, a área de implantação do projeto insere-se na massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (código PT03A0X1), com uma área total de 18 735,92 km^2 e com uma disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área de 0,04 hm^3/km^2.ano).

Na fase de exploração, a impermeabilização dos solos correspondente à área ocupada pelos elementos definitivos de projeto da componente terrestre do solar flutuante é de cerca de 1,14 ha.

Perante as áreas de ocupação associadas não são expetáveis alterações relevantes na infiltração natural da água. A massa de água em que a área de projeto se integra é de grande dimensão, não se prevendo que possa haver interferência com as condições de recarga e disponibilidade hídrica do sistema aquífero.

Importa referir que o projeto de drenagem prevê soluções de drenagem das águas pluviais que irão assegurar o encaminhamento dos caudais coletados e respetiva infiltração no subsolo.

Em termos de recursos hídricos subterrâneos, não se prevê qualquer afetação, atendendo a que o abastecimento de água às instalações dos edifícios do projeto será feito mediante ligação à rede pública, pelo que não se regista qualquer tipo de interferência com os recursos hídricos subterrâneos.

O impacte do projeto sobre a recarga dos recursos hídricos subterrâneos na fase de exploração será negativo, direto, provável, permanente, certo, reversível, de magnitude e sensibilidade ambiental reduzida, não confinado, mas localizado, minimizável, podendo ser considerado não significativo.

A desmatação necessária à manutenção das faixas de gestão de combustível dos edifícios do O&M do FPV, do posto de seccionamento, do O&M da subestação e da linha elétrica de média tensão, a 33 kV, poderá ser responsável pelo aumento do transporte de sedimentos para as linhas de água na proximidade das áreas de intervenção, alterando, ainda que temporariamente e ocasionalmente a qualidade da água.

Ainda, na fase de exploração, nas atividades de manutenção e de operação do O&M do FPV, da subestação, do edifício de O&M da subestação e da linha de média tensão, a 33 kV, poderão ocorrer derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente o derrame de óleos e outros combustíveis, provenientes da circulação de veículos, máquinas e outros equipamentos de apoio à manutenção, o que poderá traduzir-se em impactes negativos sobre a qualidade da água dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Contudo, a probabilidade de ocorrência de situações acidentais desta natureza deverá ser muito reduzida, ou praticamente nula uma vez que as ações de manutenção se realizarão muito pontualmente.

Refira-se que no edifício de O&M da subestação está previsto um armazém para baterias, uma sala de resíduos químicos e uma área exterior para compartimentos de resíduos (domésticos, perigosos e industriais).

As atividades de manutenção corretiva associadas ao tempo de vida útil dos equipamentos elétricos, nomeadamente dos módulos das baterias, implicarão o armazenamento de baterias usadas, que constituem resíduos perigosos e industriais. A probabilidade de ocorrência de acidentes e derrames

de substâncias perigosas dependerá dos procedimentos previstos para as atividades de manutenção e de transporte de resíduos perigosos.

O transporte e manuseamento inadequado e a rejeição incorreta das baterias podem levar à lixiviação de metais pesados, para o meio recetor.

Dependendo quantidades derramadas, prevê-se a ocorrência de um impacte negativo, indireto, pouco provável, temporário, ocasional, reversível, de magnitude elevada, não confinado, mas localizado, minimizável, com a implementação das medidas de minimização associadas ao manuseamento, armazenamento e transporte das baterias usadas podendo ser considerado pouco significativo.

5.3.14.2.4 Fase de desativação

Face à tipologia de atividades potencialmente envolvidas na desativação, os impactes resultantes desta fase são semelhantes aos já descritos para a fase de construção.

5.3.14.3 BESS

5.3.14.3.1 Aspetos Gerais

Durante a fase de construção do BESS, as ações potencialmente geradoras de impactes nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos estão relacionadas com as atividades de instalação de estaleiros (na envolvente e na plataforma), de preparação dos terrenos a ocupar (abate de árvores, desmatações e movimentações de terra), de execução de fundações e ainda pelas operações de exploração e gestão dos estaleiros/parques de materiais da obra.

Durante a fase de exploração, a atividade de funcionamento do BESS, não é suscetível de apresentar interferências com a hidrologia ou com a qualidade da água superficial.

5.3.14.3.2 Fase de construção

As principais ações da fase de construção que poderão, potencialmente, causar impactes nos recursos hídricos são as seguintes:

- Desmatação, limpeza do terreno e movimentações de terras (aterros e escavações) para a instalação do (s) estaleiro (s), implantação da plataforma do BESS, execução de fundações e operações de betonagem, instalação da rede de drenagem, beneficiação do acesso existente e execução do trecho de acesso novo;
- Instalação e montagem dos blocos de potência constituídos por dois contentores de baterias e uma Unidade de Conversão de Energia (PCU);
- Instalação das baterias de Lítio Ferro Fosfato em contentores;
- Construção e equipamento dos edifícios do BESS;

- Instalação de um gerador diesel na plataforma do BESS;
- Abertura de valas para instalação e ligação de cabos (BT e MT);
- Deposição inadvertida de materiais nos leitos de linhas de água ou de linhas de escorrência;
- Movimentação de terras e maquinaria junto a linhas de água ou linhas de escorrência;
- Construção das infraestruturas de drenagem de águas pluviais e de restituição de linhas de água (drenagem transversal e longitudinal) da plataforma de implantação do BESS e do acesso a construir;
- Abertura da faixa de gestão de combustível do edifício do BESS;
- Deposição não controlada de resíduos de obra no solo;
- Descargas de águas residuais, no meio hídrico ou no solo;
- Descargas acidentais, em meio hídrico ou no solo;
- Limpeza, desativação das instalações provisórias da obra (estaleiro).

Potenciação de fenómenos erosivos, alteração das condições hidrológicas e aumento do transporte de sedimentos para as linhas de água

A desmatação, as movimentações de terras a executar (correspondentes a um volume de escavação de cerca de 28 541,87 m^3) para a constituição da plataforma de implantação do BESS, a execução do trecho de acesso novo, a abertura de valas para instalação de cabos da rede de BT e MT e a construção das infraestruturas de drenagem perimetral da plataforma e transversal do acesso, poderão contribuir para um acréscimo de fenómenos erosivos, com o consequente aumento do transporte de sedimentos para as linhas de água na proximidade das áreas de intervenção.

A este respeito, o estudo hidrogeológico elaborado (**Anexo C.5** do **Volume 3**) refere que o "*risco de erosão com origem hídrica é pouco significativo também por duas razões:*

> *a) As áreas em análise são áreas já bastante sujeitas a fenómenos de erosão hídrica, ou seja, são áreas já bastante "lavadas"/erodidas dos materiais geológicos que se apresentem em estado solto e incoerente;*
>
> *b) Não se prevê que ocorra um aumento da drenagem superficial, principal responsável pela erosão hídrica, uma vez que a taxa de recarga dos aquíferos permanecerá praticamente constante*."

Em situações de eventos de precipitação intensa, as áreas desmatadas e compactadas contribuirão para o aumento das afluências às linhas de água devido à diminuição dos processos de infiltração. Perspetiva-se que estas águas de escorrência, ao arrastarem cargas elevadas de material sólido poderão incrementar o assoreamento do leito de cheia da linha de água adjacente, tributária da ribeira da Corga, criando obstáculos ao escoamento e contribuindo para a degradação da qualidade das águas, devido ao aumento da turbidez e diminuição dos teores de oxigénio dissolvido.

Segundo o Estudo Hidrológico na secção correspondente à execução do novo acesso que estabelece a ligação ao BESS, as bacias de drenagem (B.BESS.01, B.BESS.02 B.OM-1) totalizam uma área de 32,9 ha (328 900 m^2) a que corresponde um caudal de dimensionamento de 4,89 m^3/s, para o período de retorno de 100 anos e para a qual foi dimensionado um órgão de drenagem transversal (passagem hidráulica) com Ø1000 de diâmetro.

Tendo como objetivo validar as condições de escoamento e de salvaguarda da secção de vazão, para a implantação dos elementos de projeto e para o dimensionamento das soluções hidráulicas, cumprindo critérios de resiliência climática, foi realizado o estudo de inundabilidade, considerando as áreas inundadas referentes ao período de retorno da cheia centenária, que se apresenta no **Anexo C.4** do **Volume 3.**

As verificações hidráulicas efetuadas permitiram inferir que "**na zona de influência das duas plataformas (BESS e Subestação) ocorre interferência da lâmina de água com a implantação das plataformas**".

De referir, igualmente, que na secção de controlo sobre o caminho de acesso, para o período de retorno adotado no presente estudo de inundabilidade (T=100 anos) a lâmina de água atinge a cota de 991,84 m, superior à cota da plataforma do acesso (991,31 m), indiciando a possibilidade do seu galgamento.

Recomenda-se que no Projeto de Drenagem transversal do caminho de acesso ao BESS, o diâmetro da passagem hidráulica a executar seja superior a Ø1500, devendo ser efetuada nova verificação hidráulica que permita validar a conformidade da distância de 10 m ao leito de cheia centenária dos panos de talude das plataformas.

Em fase de Projeto de licenciamento camarário será, igualmente, imprescindível verificar *in situ*, as condições de escoamento associadas ao leito de cheia centenária e efetuar os devidos ajustes exequíveis, de forma a não afetar as condições hidrológicas da linha de água adjacente à plataforma conjunta de implantação do BESS e à plataforma conjunta de implantação do estaleiro e do edifício da subestação.

Para a drenagem exterior da plataforma do BESS, o projeto prevê a colocação de valas perimetrais triangulares de terra betão, com 50 cm de profundidade, para direcionar a água até os pontos de descarga, protegidos com enrocamento, assegurando o escoamento para as linhas de escorrência natural.

Para a constituição da plataforma do estaleiro de obra de apoio à construção do BESS, comum à construção do edifício da subestação, a qual compreende uma área de 0,41 ha, será necessário recorrer a terras de aterro. A sua atual localização encontra-se parcialmente em leito de cheio da linha de água adjacente, o que induz um impacte negativo de elevada magnitude e significado nas condições hidrológicas do curso de água, uma vez que esta área, apesar de ocupada temporariamente, para a fase de construção do BESS, será permanentemente ocupada pela implantação do edifício da subestação.

Refira-se que o projeto de drenagem externa prevê a colocação de valas perimetrais triangulares de betão, com 30 cm de profundidade, para direcionar a água até os pontos de descarga, protegidos com enrocamento, assegurando o escoamento para as linhas de escorrência natural.

Caso, se venha a confirmar a potencial afetação, em fases posteriores do projeto, deverá ser requerido o Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH), nos termos e condições previstos na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) e no Regime de Utilizações dos Recursos Hídricos (Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio).

Perspetiva-se, deste modo, um impacte negativo, direto, certo, localizado, permanente, ocasional, reversível, de elevada magnitude, sobre um recurso com moderada sensibilidade ambiental, não minimizável e por isso significativo.

Na fase de construção recomenda-se a verificação da manutenção das condições de escoamento da linha de água adjacente, durante a execução dos trabalhos de movimentação de terras associados à constituição da plataforma de instalação do BESS e à execução do novo acesso, em especial se estes trabalhos ocorrerem em períodos de maior probabilidade de ocorrência de chuvadas.

A implementação de medidas de minimização permitirá atenuar o risco de erosão dos solos e o consequente transporte de material sólido para as linhas de água, resultando num impacte residual negativo, direto, provável, localizado, temporário, ocasional, reversível, de moderada magnitude, sobre um recurso com moderada sensibilidade ambiental, sendo pouco significativo.

Impacte na recarga das massas de água subterrâneas por impermeabilização pelos elementos do projeto e interseção dos lençóis freáticos pelas ações de escavação.

A instalação do estaleiro, numa área de 1608 m^2 e a construção da plataforma do BESS, do novo acesso e alargamento dos acessos comuns existentes, afetam muito localmente e temporariamente (no caso da plataforma do estaleiro) a taxa de infiltração das águas de precipitação.

Para a constituição da plataforma do BESS prevê-se um volume de escavação de 28 541,87 m^3, correspondente ao saneamento de solos sem as adequadas condições geotécnicas, não sendo de prever escavações com dimensão e profundidades importantes, pelo que não são expectáveis alterações relevantes na circulação subterrânea e infiltração natural da água em resultado da execução do projeto.

A avaliação acima indicada é confirmada pelas conclusões do estudo hidrogeológico elaborado (**Anexo C.5** do **Volume 3**), segundo o qual:

- *"O nível hidrostático (nível freático), medido em várias das captações inventariadas, mostra que a água se encontra relativamente próxima da superfície, média de 1,50 m, no caso do aquífero superficial, e a uma profundidade um pouco mais elevada, da ordem dos 6,19 m, no caso do aquífero profundo; deve ser tido em consideração o facto do trabalho de campo ter sido realizado em Novembro, altura em que a precipitação já tinha sido considerável;*
- *Considera-se que estes valores de nível freático, em princípio, não serão afetados pela implantação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão, mesmo nas situações em que eventuais fundações possam ultrapassar a profundidade do nível freático; (…)*
- *Em face dos valores considerados para a infiltração (171,00 mm) e em condições de exploração sustentável dos aquíferos, as extrações anuais nesta bacia, admitindo que a recarga é apenas a que se processa por via meteorológica, na área da bacia hidrográfica as extrações anuais não*

deveriam ultrapassar os 14.704,39 dam3/ano (que correspondem ao coeficiente de 80% do valor global que foi calculado para a recarga – 18.380,48 dam3);

- *Considera-se que este valor de recarga não será influenciado pela implantação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão, principalmente por duas razões:*
    - *a) Por um lado, pela própria tipologia de projeto, cuja área de implantação intrínseca faz-se por apoios localizados e de secção muito diminuta;*
    - *b) Por outro lado, devido à configuração da área de implantação prevista para este projeto que, embora seja uma área significativa (…), a mesma encontra-se espalhada de modo muito irregular (…).”*

Importa salientar que, no âmbito das medidas preconizadas no **Capítulo 7,** foram incluídas medidas de recuperação e reabilitação das áreas temporariamente afetadas pelas ações de construção e das áreas intervencionadas pelo projeto que incluem descompactação do solo, modelação do terreno de forma tão naturalizada quanto possível e o seu revestimento com vegetação.

Deste modo, o impacte do projeto sobre a recarga dos recursos hídricos subterrâneos durante a fase de construção será negativo, direto, pouco provável, temporário, ocasional, reversível, de magnitude e sensibilidade ambiental reduzida, não confinado, mas localizado, minimizável, podendo ser considerado não significativo.

Afetação da qualidade dos recursos hídricos devido à eventual ocorrência de derrames acidentais de substâncias perigosas

Para a execução das obras do BESS, utilizar-se-á o estaleiro de obra de apoio previsto para a construção da subestação do projeto fotovoltaico solar flutuante onde serão instaladas infraestruturas de trabalho temporárias, tais como escritórios, casas de banho, armazéns e oficinas, cantina e, que serão utilizadas igualmente para o armazenamento temporário de máquinas e equipamentos necessários à execução das obras.

As atividades construtivas, bem como o funcionamento de maquinaria associada às obras, implicam o transporte e manuseamento de substâncias poluentes, como óleos e combustíveis, podendo ocorrer derrames acidentais, que poderão provocar a deterioração da qualidade dos recursos hídricos. No entanto, a ocorrerem acidentes, correspondem a situações excecionais, que poderão ser prevenidas e/ou minimizadas, através da aplicação das medidas apresentadas no **Capítulo 7,** relativamente à exploração e gestão do estaleiro da obra.

Considera-se que esta eventual ocorrência constitui um impacte negativo, pouco provável, temporário, ocasional, reversível, afetando um recurso com sensibilidade ambiental reduzida, minimizável, dependendo a magnitude e o significado da quantidade e natureza das substâncias envolvidas no derrame.

Ainda na fase de construção, importa referir o transporte e manuseamento dos módulos de baterias de lítio ferro fosfato para a instalação, em racks, encapsulados em contentores. O transporte e manuseamento inadequado e a rejeição incorreta das baterias podem levar à lixiviação de metais

pesados, para o meio recetor. A probabilidade de ocorrência destas situações acidentais dependerá dos procedimentos previstos para estas atividades.

A este respeito, refira-se que o estudo hidrogeológico elaborado (constante do **Anexo C.5** do **Volume 3**), refere que "a vulnerabilidade à poluição foi calculada por meio do Índice DRASTIC, tendo sido obtido valor de vulnerabilidade relativamente baixo", no aquífero superficial.

Dependendo quantidades derramadas, prevê-se a ocorrência de um impacte negativo, indireto, pouco provável, temporário, ocasional, reversível, de magnitude elevada, não confinado, mas localizado, minimizável, com a implementação das medidas de minimização associadas ao transporte, armazenamento e manuseamento das baterias destas substâncias podendo ser considerado pouco significativo.

5.3.14.3.3 Fase de exploração

As principais ações da fase de exploração que poderão, potencialmente, causar impactes nos recursos hídricos são as seguintes:

- Presença e operação geral do BESS;
- Produção e gestão de resíduos associados às operações de manutenções periódicas (por ex. substituição e descarte dos módulos de baterias, no caso de ações de manutenção corretiva);
- Atividades de manutenção das faixas de gestão de combustível.

No que respeita aos recursos hídricos superficiais, os impactes nesta fase, traduzem-se na descarga das águas pluviais recolhidas no sistema de drenagem da plataforma de implantação do BESS e no sistema de drenagem longitudinal do caminho de acesso para a linha de escoamento mais próxima ou para o terreno envolvente. Considerando que não se prevê a ocorrência de contaminação relevante das águas pluviais, não são expectáveis impactes com significado na qualidade da linha de água recetora devido a estas afluências.

Em termos de recursos hídricos subterrâneos, não se prevê qualquer afetação, atendendo a que o abastecimento de água à instalação será feito mediante ligação à rede pública, pelo que não se regista qualquer tipo de interferência com os recursos hídricos subterrâneos.

Em matéria de recursos hídricos subterrâneos há ainda a considerar o impacte constituído pela manutenção da impermeabilização introduzida na fase de construção. Na fase de exploração, a impermeabilização do terreno correspondente à implantação da plataforma dos BESS é de apenas 0,9 ha, ou seja, 9390 m^2, não se prevendo que possa haver interferência com as condições de recarga e disponibilidade hídrica do sistema aquífero.

Importa referir que o projeto de drenagem da plataforma do BESS, prevê a colocação de valas perimetrais triangulares de betão, com 30 cm de profundidade, para direcionar a água até os pontos de descarga, garantindo o encaminhamento da água e respetiva infiltração no subsolo.

O impacte do projeto sobre a recarga dos recursos hídricos subterrâneos na fase de exploração será negativo, direto, provável, permanente, certo, reversível, de magnitude e sensibilidade ambiental reduzida, não confinado, mas localizado, minimizável, podendo ser considerado não significativo.

A desmatação necessária à manutenção das faixas de gestão de combustível poderá ser responsável pelo aumento do transporte de sedimentos para as linhas de água na proximidade das áreas de intervenção, alterando, ainda que temporariamente e ocasionalmente a qualidade da água.

Ainda, na fase de exploração, nas atividades de manutenção do BESS, poderão ocorrer derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente o derrame de óleos e outros combustíveis, provenientes da circulação de veículos, máquinas e outros equipamentos de apoio à manutenção, o que poderá traduzir-se em impactes negativos sobre a qualidade da água dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Contudo, a probabilidade de ocorrência de situações acidentais desta natureza deverá ser muito reduzida, ou praticamente nula uma vez que as ações de manutenção se realizarão muito pontualmente.

Prevê-se a ocorrência de um impacte negativo, pouco provável, temporário, ocasional, reversível, afetando um recurso com sensibilidade ambiental moderada, minimizável, dependendo a magnitude e o significado da quantidade e natureza das substâncias envolvidas no derrame.

As atividades de manutenção corretiva associadas ao tempo de vida útil dos módulos das baterias implicarão a substituição e descarte dos módulos de baterias. O transporte e manuseamento inadequado e a rejeição incorreta das baterias podem levar à lixiviação de metais pesados, para o meio recetor. A probabilidade de ocorrência destas situações acidentais dependerá dos procedimentos previstos para estas atividades.

Dependendo quantidades derramadas, prevê-se a ocorrência de um impacte negativo, indireto, pouco provável, temporário, ocasional, reversível, de magnitude elevada, não confinado, mas localizado, minimizável, com a implementação das medidas de minimização associadas ao manuseamento, armazenamento e transporte das baterias usadas poderá ser considerado pouco significativo.

5.3.14.3.4 Fase de desativação

Face à tipologia de atividades potencialmente envolvidas na desativação, os impactes resultantes desta fase são semelhantes aos já descritos para a fase de construção.

5.3.14.4 Parque eólico

5.3.14.4.1 Aspetos Gerais

Os impactes nos recursos hídricos superficiais estão relacionados essencialmente na fase de obra, com a potencial obstrução das cabeceiras de linhas de água, dado o atravessamento das mesmas com elementos de projeto (acessos e valas de MT), e com a eventualidade de contaminação devido a derrames acidentais de substâncias poluentes.

Os impactes no sistema hidrogeológico estão relacionados com a potencial compactação de terrenos, redução da área de infiltração, e com a eventualidade de contaminação devido a derrames acidentais de substâncias poluentes.

5.3.14.4.2 Fase de construção

As principais ações da fase de construção que poderão, potencialmente, causar impactes nos recursos hídricos são as seguintes:

- Desmatação, limpeza do terreno e movimentações de terras (aterros e escavações) para a instalação do (s) estaleiro (s), implantação das plataformas dos aerogeradores, execução de fundações e operações de betonagem, beneficiação dos acessos existentes e execução dos acessos novos às plataformas dos aerogeradores;
- Instalação e montagem de aerogeradores: instalação de gruas móveis, assemblagem das torres dos aerogeradores, montagem das *naceles*, rotores (hubs) e pás;
- Deposição inadvertida de materiais nos leitos de linhas de água ou de linhas de escorrência;
- Movimentação de terras e maquinaria junto a linhas de água ou linhas de escorrência;
- Circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado;
- Abertura de valas para instalação de cabos;
- Construção das infraestruturas de drenagem de águas pluviais e de restituição de linhas de água (drenagem transversal e longitudinal);
- Abertura da faixa de gestão de combustível dos aerogeradores;
- Deposição não controlada de resíduos de obra no solo;
- Descargas de águas residuais, no meio hídrico ou no solo;
- Descargas acidentais, em meio hídrico ou no solo;
- Limpeza, desativação das instalações provisórias da obra (estaleiros e estruturas de apoio)

Potenciação de fenómenos erosivos, alteração das condições hidrológicas e aumento do transporte de sedimentos para as linhas de água

A desmatação, a remoção da camada superficial do solo (solo vivo) e armazenagem em áreas de depósito para posterior utilização nas áreas a recuperar, as movimentações de terras (escavações e aterros), a abertura de novos acessos, a abertura de valas para instalação de cabos da rede de MT, a construção das infraestruturas de drenagem e a circulação de maquinaria e de equipamentos pesados (através da compactação do solo) poderão contribuir para um acréscimo de fenómenos erosivos, com o consequente aumento do transporte de sedimentos para as linhas de água na proximidade das áreas de intervenção.

A este respeito, o estudo hidrogeológico elaborado (**Anexo C.5** do **Volume 3**) refere que o "*risco de erosão com origem hídrica é pouco significativo também por duas razões:*

> *a) As áreas em análise são áreas já bastante sujeitas a fenómenos de erosão hídrica, ou seja, são áreas já bastante "lavadas"/erodidas dos materiais geológicos que se apresentem em estado solto e incoerente;*

b) Não se prevê que ocorra um aumento da drenagem superficial, principal responsável pela erosão hídrica, uma vez que a taxa de recarga dos aquíferos permanecerá praticamente constante."

Em situações de eventos de precipitação intensa, as áreas desmatadas e compactadas contribuirão para o aumento das afluências às linhas de água devido à diminuição dos processos de infiltração. Estas águas de escorrência, ao arrastarem cargas elevadas de material sólido poderão incrementar o assoreamento nas linhas de água adjacentes, criando obstáculos ao escoamento e contribuindo para a degradação da qualidade das águas, devido ao aumento da turbidez e diminuição dos teores de oxigénio dissolvido.

Em períodos secos e dias ventosos, poderá ter-se o mesmo efeito, decorrente da deposição de poeiras associada à circulação de máquinas e viaturas nos acessos ao parque eólico.

Com base nas linhas de água identificadas na Carta Militar e representadas no **Desenho 3**, observa – se que as plataformas dos aerogeradores AR02, AR14, AR16 e a abertura de acessos e vala de cabos MT entre o AR08 e o AR07 intersetem a extremidade das cabeceiras de linhas de água. Segundo o Estudo Hidrológico, as respetivas bacias de drenagem correspondem, sobretudo, a trechos de cumeeira, com reduzidas áreas e com caudais de escoamento de pequena dimensão.

Na fase seguinte do projeto, é imprescindível verificar *in situ* esta ocorrência e efetuar os devidos ajustes exequíveis de forma a não afetar qualquer curso de água. Caso, se venha a identificar alguma potencial afetação, deverá ser requerido o Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH), nos termos e condições previstos na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) e no Regime de Utilizações dos Recursos Hídricos (Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio).

Importa referir que em fase de projeto de execução, o projeto de drenagem irá prever soluções que salvaguardam a manutenção do escoamento natural das linhas de água atravessadas, através de sistemas de drenagem transversal (passagens hidráulicas) e de drenagem longitudinal (valas de drenagem).

Como medida de minimização geral durante a fase de construção recomenda-se a verificação da manutenção das condições de escoamento, durante a execução dos trabalhos associados às passagens hidráulicas, em especial se estes trabalhos ocorrem em períodos de maior probabilidade de ocorrência de chuvadas.

No caso de ser necessário prever uma área de depósito de solo superficial para reutilização na regeneração de taludes, valas e plataformas de montagem, a sua localização deverá ter em consideração o maior afastamento possível de linhas de água, de modo a não interferir com os cursos de água existentes e de forma a garantir a conservação das suas propriedades durante o período de armazenamento, evitando, na medida do possível, que o material seja arrastado, quer pela ação do vento, quer pela erosão devida à chuva.

A implementação de medidas de minimização permitirá atenuar o risco de erosão dos solos e o consequente transporte de material sólido para as linhas de água, resultando num impacte negativo, direto, provável, temporário, ocasional, reversível, de magnitude moderada e sensibilidade ambiental reduzida, não confinado, mas localizado, minimizável, podendo ser considerado pouco significativo.

Afetação da qualidade dos recursos hídricos devido à eventual ocorrência de derrames acidentais de substâncias perigosas

Para a execução das obras do parque eólico, será necessário prever, devido à configuração do parque, três (3) estaleiros, que perfazem uma área total pelo menos 1,8 ha, onde serão instaladas infraestruturas de trabalho temporárias, tais como escritórios, casas de banho, armazéns e oficinas, cantina e, que serão utilizadas igualmente para o armazenamento temporário de máquinas e equipamentos necessários à execução das obras.

As atividades construtivas, bem como o funcionamento de maquinaria associada às obras, implicam o transporte e manuseamento de substâncias poluentes, como óleos e combustíveis, entre o estaleiro e os locais de instalação das plataformas dos aerogeradores, podendo ocorrer derrames acidentais, que poderão provocar a deterioração da qualidade dos recursos hídricos. No entanto, a ocorrerem acidentes, correspondem a situações excecionais, que poderão ser prevenidas e/ou minimizadas, através da aplicação das medidas apresentadas no Capítulo 7, relativamente à exploração e gestão do estaleiro da obra.

A este respeito, refira-se que o estudo hidrogeológico elaborado (constante do **Anexo C.5** do **Volume 3**), refere que "a vulnerabilidade à poluição foi calculada por meio do Índice DRASTIC, tendo sido obtido valor de vulnerabilidade relativamente baixo", no aquífero superficial.

Considera-se que esta eventual ocorrência constitui um impacte negativo, pouco provável, temporário, ocasional, reversível, afetando um recurso com sensibilidade ambiental reduzida, minimizável, dependendo a magnitude e o significado da quantidade e natureza das substâncias envolvidas no derrame.

Interferência com captações de água para consumo humano e respetivos perímetros de proteção.

De acordo com a informação disponível no Geoportal da DGEG e conforme é possível observar no **Desenho 13,** a área de implantação do aerogerador AR11, situado à cota altimétrica 1047,40 m, interceta o perímetro de proteção alargado das captações de água mineral natural HM37: Caldas Santas de Carvalhelhos, fixado pela Portaria n.º 817/2008, de 3 de outubro.

O sistema aquífero que alimenta as captações de água mineral natural das Caldas Santas de Carvalhelhos é suportado por rochas graníticas de grão médio a grosseiro, com permeabilidade fortemente dependente do respetivo grau de fraturação, ocorrendo a infiltração no Planalto Barrosão, entre os 900 m-1000 m, cujo substrato rochoso favorece a condução da água subterrânea. A circulação subterrânea é facilitada pela existência de uma rede de fraturação bem desenvolvida, que condiciona o funcionamento hidrogeológico.

Nos termos do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro, que estabelece as normas e os critérios para a delimitação dos perímetros de proteção das captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público, os perímetros de proteção visam: prevenir, reduzir e controlar a poluição das águas subterrâneas por infiltração de águas pluviais lixiviantes e de águas excedentes de rega e de lavagens; potenciar os processos naturais de diluição e de autodepuração das águas subterrâneas; prevenir, reduzir e controlar as descargas acidentais de poluentes; proporcionar a criação de sistemas

de aviso e alerta para a proteção dos sistemas de abastecimento de água com origem nas captações de águas subterrâneas, em situações de poluição acidental dessas águas.

Segundo a alínea c) do artigo 3.º por "Zona de proteção alargada" subentende-se a "*área da superfície do terreno contígua exterior à zona de protecção intermédia, destinada a proteger as águas subterrâneas de poluentes persistentes, tais como compostos orgânicos, substâncias radioactivas, metais pesados, hidrocarbonetos e nitratos, onde as actividades e instalações são interditas ou condicionadas em função do risco de poluição das águas, tendo em atenção a natureza dos terrenos atravessados, a natureza e a quantidade de poluentes, bem como o modo de emissão desses poluentes*".

A zona de proteção alargada visa a proteção das águas subterrâneas de poluentes persistentes, de difícil depuração e atenuação e corresponde, segundo o anexo do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro, à distância, a partir da qual as substâncias poluentes demoram a atingir a captação, considerando um tempo de residência de 3500 dias.

Para a constituição da plataforma do aerogerador AR11 situado na cumeeira da Bezerreira, cerca de 1050 m de altitude, será necessário proceder à desmatação de 11.870 m^2 de área, à escavação de um volume de 1.960,70 m^3 e a um volume de aterro de 7.057 m^3, para constituir uma plataforma permanente com uma área de cerca de 490 m^2. A profundidade da escavação para constituir as fundações da plataforma do aerogerador AR11, não deverá ser superior a 5 m; este valor poderá variar conforme o grau de fracturação e as características geotécnicas do substrato, analisadas em pormenor em fase de projeto de execução.

Considerando o exposto não se perspetiva a interseção de lençóis freáticos associados ao sistema aquífero que alimenta as captações de água mineral natural das Caldas Santas de Carvalhelhos. Por outro lado, e conforme referido anteriormente, a ocorrerem situações acidentais de contaminação por substâncias poluentes, estas poderão ser prevenidas e/ou minimizadas, através da aplicação das medidas e dos procedimentos previstos no plano de emergência para a obra, não se esperando que daí advenha qualquer afetação ao nível do estado químico e ecológico do meio hídrico subterrâneo.

Deste modo, desde que seja assegurado o cumprimento das medidas de minimização constantes do Capítulo 7, o impacte do projeto sobre a afetação da qualidade da água do sistema aquífero das Caldas Santas de Carvalhelhos será negativo, certo, temporário, não confinado, reversível, afetando um recurso com sensibilidade ambiental moderada, de reduzida magnitude e pouco significativo, por não se prever que o sistema hidrogeológico seja afetado.

Impacte na recarga das massas de água subterrâneas por impermeabilização pelos elementos do projeto e interseção dos lençóis freáticos pelas ações de escavação.

A instalação do estaleiro, construção da plataforma dos aerogeradores e o eventual alargamento de acessos existentes, afetam muito localmente e temporariamente, as condições de infiltração das águas de precipitação. Esta afetação prolonga-se pela fase de exploração, embora, em termos gerais, de forma menos intensa, já que em algumas zonas haverá recuperação das condições naturais (p.e. na zona de instalação dos estaleiros).

Relativamente às profundidades das escavações a efetuar para os elementos de projeto (que se preveem que não sejam superiores a 5 m), e perante as áreas de ocupação associadas (quer

temporárias quer permanentes), não são expetáveis alterações relevantes na circulação subterrânea e na infiltração natural da água.

A avaliação acima indicada é confirmada pelas conclusões do estudo hidrogeológico elaborado (**Anexo C.5** do **Volume 3**), segundo o qual:

- *"O nível hidrostático (nível freático), medido em várias das captações inventariadas, mostra que a água se encontra relativamente próxima da superfície, média de 1,50 m, no caso do aquífero superficial, e a uma profundidade um pouco mais elevada, da ordem dos 6,19 m, no caso do aquífero profundo; deve ser tido em consideração o facto do trabalho de campo ter sido realizado em Novembro, altura em que a precipitação já tinha sido considerável;*
- *Considera-se que estes valores de nível freático, em princípio, não serão afetados pela implantação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão, mesmo nas situações em que eventuais fundações possam ultrapassar a profundidade do nível freático; (…)*
- *Em face dos valores considerados para a infiltração (171,00 mm) e em condições de exploração sustentável dos aquíferos, as extrações anuais nesta bacia, admitindo que a recarga é apenas a que se processa por via meteorológica, na área da bacia hidrográfica as extrações anuais não deveriam ultrapassar os 14.704,39 dam3/ano (que correspondem ao coeficiente de 80% do valor global que foi calculado para a recarga – 18.380,48 dam3);*
- *Considera-se que este valor de recarga não será influenciado pela implantação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão, principalmente por duas razões:*
    - *a) Por um lado, pela própria tipologia de projeto, cuja área de implantação intrínseca faz-se por apoios localizados e de secção muito diminuta;*
    - *b) Por outro lado, devido à configuração da área de implantação prevista para este projeto que, embora seja uma área significativa (…), a mesma encontra-se espalhada de modo muito irregular (…)."*

Importa salientar que, no âmbito das medidas preconizadas no **Capítulo 7,** foram incluídas medidas de recuperação e reabilitação das áreas temporariamente afetadas pelas ações de construção e das áreas intervencionadas pelo projeto que incluem descompactação do solo, modelação do terreno de forma tão naturalizada quanto possível e o seu revestimento com vegetação.

Deste modo, o impacte do projeto sobre a recarga dos recursos hídricos subterrâneos durante a fase de construção será negativo, direto, pouco provável, temporário, ocasional, reversível, de magnitude e sensibilidade ambiental reduzida, não confinado, mas localizado, minimizável, podendo ser considerado não significativo.

5.3.14.4.3 Fase de exploração

As principais ações da fase de exploração que poderão, potencialmente, causar impactes nos recursos hídricos são as seguintes:

- Presença e operação geral do parque eólico;

- Produção e gestão de resíduos associados às operações de manutenções periódicas (por ex. mudanças de óleos, substituição de grandes equipamentos, no caso de ações de manutenção corretiva);
- Atividades de manutenção das faixas de gestão de combustível.

Na fase de exploração, a impermeabilização do terreno ocorre unicamente em áreas associadas às zonas construídas do parque eólico, nomeadamente plataforma dos aerogeradores. Esta área é mais reduzida do que a área afetada na fase de construção, dado que não abrange as zonas que serão descompactadas no final da obra (estaleiro e área de trabalho dos aerogeradores).

A área ocupada pelos elementos definitivos de projeto do parque eólico é de cerca de 16,7 ha. Destes, apenas 2,58 ha correspondem a área impermeabilizada permanente para a fundação dos 13 aerogeradores a instalar.

Perante as áreas de ocupação associadas (quer temporárias quer permanentes), tendo em conta o enquadramento da área, quer do ponto de vista da geologia, quer do ponto de vista da hidrogeologia, não são expetáveis alterações relevantes na infiltração natural da água. A massa de água em que a área de projeto se integra é demasiado grande para que este projeto, fortemente localizado, possa interferir com as suas condições de recarga e disponibilidade hídrica.

Importa referir que o projeto de drenagem prevê soluções de drenagem das águas pluviais das plataformas dos aerogeradores, nomeadamente, através de valetas triangulares de pedra, garantindo o encaminhamento da água e respetiva infiltração no subsolo.

O impacte do projeto sobre a recarga dos recursos hídricos subterrâneos na fase de exploração será negativo, direto, provável, permanente, certo, reversível, de magnitude e sensibilidade ambiental reduzida, não confinado, mas localizado, minimizável, podendo ser considerado não significativo.

A desmatação necessária à manutenção das faixas de gestão de combustível poderá ser responsável pelo aumento do transporte de sedimentos para as linhas de água na proximidade das áreas de intervenção, alterando, ainda que temporariamente e ocasionalmente a qualidade da água.

Ainda na fase de exploração, nas atividades de manutenção do parque eólico, poderão ocorrer derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente o derrame de óleos e outros combustíveis, provenientes da circulação de veículos, máquinas e outros equipamentos de apoio à manutenção, o que poderá traduzir-se em impactes negativos sobre a qualidade da água dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Contudo, a probabilidade de ocorrência de situações acidentais desta natureza deverá ser muito reduzida, ou praticamente nula uma vez que as ações de manutenção se realizarão muito pontualmente.

Dependendo na natureza e das quantidades derramadas, prevê-se a ocorrência de um impacte residual negativo, direto, pouco provável, temporário, ocasional, reversível, de magnitude e sensibilidade ambiental reduzida, não confinado, mas localizado, minimizável, com a implementação das medidas de minimização associadas ao transporte, armazenamento e trasfega destas substâncias podendo ser considerado não significativo.

5.3.14.4.4 Fase de desativação

Face à tipologia de atividades potencialmente envolvidas na desativação, os impactes resultantes desta fase são semelhantes aos já descritos para a fase de construção.

5.3.14.5 Linha de alta tensão

5.3.14.5.1 Aspetos Gerais

O projeto em estudo desenvolve-se nas bacias hidrográficas do Rio Cávado e Rio Tâmega, incluindo os respetivos afluentes. As linhas de água de maior caudal e destaque na área de estudo correspondem assim, ao rio Cávado e, na sua bacia, ao rio Rabagão e ao rio de Covelas, assim como ao rio Tâmega e, na sua bacia, ao rio Beça, ao rio Covas, e à Corga da Ribeira/Urzimeira

Verifica-se ainda a ocorrência de linhas de escorrências e de escoamento preferencial, não se verificando a afetação de qualquer linha de água principal ou secundária. Contudo, face à reduzida dimensão destas linhas de água, bem como ainda às intervenções previstas nas fases de construção e exploração das linhas, considera-se que a concretização do projeto não provoca impactes sobre as mesmas.

5.3.14.5.2 Fase de construção

Durante a fase de construção os potenciais impactes decorrentes da implantação das linhas elétricas nos **recursos hídricos superficiais** prendem-se com a sua eventual afetação pela circulação de máquinas e veículos de acesso à obra e com a implantação dos apoios nas proximidades imediatas das linhas de água ou nos seus leitos de cheia. Esta situação aplica-se igualmente à desmontagem dos apoios previstos, onde se verifica o mesmo risco durante as atividades associadas à sua desativação.

Nas fases subsequentes, o projeto irá evitar a colocação de apoios na proximidade de todas as linhas de água principais e secundárias existentes ou em leitos de cheia. Da mesma forma, nas áreas de obra associadas à desmontagem dos apoios existentes, será assegurado o afastamento às linhas de água existentes, previsto na lei.

De referir ainda que as atividades de desmatação e decapagem nas zonas de instalação dos apoios, bem como o abate de espécies arbóreas, nas zonas onde é necessário garantir as distâncias de segurança às linhas (faixa de proteção), poderão contribuir para um acréscimo de fenómenos erosivos e, consequentemente para um potencial aumento do transporte de partículas de solo para as linhas de água mais próximas. O mesmo poderá suceder aquando da desmontagem dos apoios. Contudo, tendo em conta as reduzidas quantidades em causa e o facto de o Projeto de Execução ter assegurado que os apoios se implantam, no mínimo, a mais de 10 m das linhas de água existentes, considera-se esse impacte pouco significativo, embora negativo, indireto, provável, temporário, ocasional, reversível, localizado e de magnitude e sensibilidade ambiental reduzida.

A este respeito no **Capítulo 7** apresenta-se uma série de medidas de minimização, a considerar na fase de construção, no sentido de minimizar os impactes resultantes da concretização do projeto nos

recursos hídricos. Assim, evita-se, à partida, a afetação direta das linhas de água presentes e a ocorrência de impactes relacionados com a circulação das máquinas afetas à obra, que poderá potenciar a destruição da vegetação ripícola, a erosão do solo, assim como o transporte de partículas, traduzindo-se num aumento de sólidos suspensos nessas linhas de água.

No que diz respeito aos impactes sobre os **recursos hídricos subterrâneos**, os mesmos decorrem da possibilidade de serem afetadas as condições naturais de infiltração e escoamento subterrâneo de água, assim como da sua eventual contaminação.

No entanto, por um lado, considera-se que, face aos reduzidos volumes e profundidades das escavações a efetuar e perante a dimensão das áreas de ocupação dos apoios (tanto na fase de construção, como na fase de exploração), não são expectáveis alterações relevantes na circulação subterrânea e infiltração natural da água em resultado da execução do projeto. Por outro lado, dada a reduzida impermeabilização induzida pelo projeto, não se prevê a ocorrência de impactes nas formações presentes na área de intervenção, nomeadamente na sua produtividade e qualidade.

Não é de excluir a hipótese, no entanto, de localmente, nas zonas em escavação, serem intersetadas pequenas massas de água ou fraturas com circulação de água. Contudo, não é possível identificar com precisão os locais onde esta situação poderá ocorrer, pelo que será durante a fase de construção que se tomarão as medidas consideradas necessárias para que não sejam colocadas em risco a estabilidade dos caboucos e a interferência ou contaminação das águas sub-superficiais intersetadas.

Conclui-se, assim, que, desde que seja assegurado o cumprimento das medidas de minimização e recomendações atrás referidas, o impacte da instalação das novas linhas elétricas sobre os recursos hídricos subterrâneos será negativo, direto, pouco provável, localizado, temporário, minimizável, de reduzida magnitude e pouco significativo.

5.3.14.5.3 Fase de exploração

Durante a fase de exploração da linha elétrica não se prevê qualquer interferência com o normal escoamento das linhas de água sobrepassadas pela linha em estudo, não ocorrendo quaisquer impactes nos recursos hídricos e respetiva qualidade da água

5.3.14.5.4 Fase de desativação

Face à tipologia de atividades potencialmente envolvidas na desativação, os impactes resultantes desta fase são semelhantes aos já descritos para a fase de construção.

5.4 Impactes Cumulativos

5.4.1 Enquadramento

A consideração dos impactes cumulativos do projeto em avaliação, decorrentes da articulação com outros projetos preconizados para a mesma área de estudo, tem em conta os impactes decorrentes

da relação temporal de implementação e exploração dos mesmos e os efeitos cumulativos em algumas componentes ambientais.

Assim, a identificação e análise de impactes cumulativos do projeto em avaliação é realizada de forma autónoma para as fases de construção e de exploração, e sempre que aplicável, a diferentes escalas, no âmbito de cada descritor em avaliação. Para descritores com expressão territorial definida (como é o caso da fisiografia, paisagem, uso do solo ou socioeconomia), a avaliação é realizada unicamente no seio da área de estudo avaliada e para a área de incidência direta do projeto, enquanto no caso de descritores com uma abrangência mais regional ou mesmo nacional (ecologia, ordenamento do território), a avaliação é realizada atendendo ao conhecimento disponível a respeito de outros projetos que concorram ou comprometam os impactes identificados para os projetos em avaliação.

Saliente-se ainda que uma avaliação de impactes cumulativos pressupõe o conhecimento da implementação de outros projetos ou planos cujos efeitos possam ser cumulativos face aos do projeto em avaliação, o que à partida limita a avaliação realizada. Pelo efeito, como metodologia de análise, são considerados, para efeitos de impactes cumulativos, as seguintes tipologias de projetos:

- Fase de construção – todos os projetos futuros (previstos ou em licenciamento) localizados numa envolvente de até 5km ao projeto;
- Fase de exploração – todos projetos existentes ou previstos existentes numa envolvente de 5 km (ou de 15km, no caso da ecologia), com uma tipologia de impactes de natureza cumulativa face ao projeto em avaliação – linhas de transporte de energia, centrais fotovoltaicas e autoestradas.

Para avaliação de impactes cumulativos durante a fase de exploração, para além dos que compõem o Projeto Híbrido, deve ser tida em conta a existência de outros projetos potencialmente impactantes nas comunidades faunísticas, num raio de 15km ao redor da área de implantação do projeto em análise, nomeadamente centrais fotovoltaicas licenciadas/ em licenciamento, parques eólicos, barragens e linhas elétricas.

Num raio de 15 km existem 9 centrais hídricas, nomeadamente:

- Alto Rabagão (grande hídrica)
- Canedo II (mini-hídrica)
- Central da Ribeira (mini-hídrica)
- Covas do Barroso (mini-hídrica)
- Mesa do Galo I e II (mini-hídrica)
- Moinho do Jorge – Piares de Baixo (mini-hídrica)
- Paradela (grande hídrica)
- Salamonde (grande hídrica)
- Venda Nova (grande hídrica)

No que diz respeito a outros empreendimentos eólicos, na envolvente à área de estudo existem já diversos empreendimentos deste tipo, nomeadamente:

- Parque Eólico de Aguieira (1 aerogerador)
- Parque Eólico de Alto da Vaca (4 aerogeradores)
- Parque Eólico de Alto do Seixal (2 aerogeradores)
- Parque Eólico Alturas do Barroso (1 aerogerador)
- Parque Eólico de Leiranco (1 aerogerador)
- Parque Eólico de Lomba da Seixa I e II (18 aerogeradores)
- Parque Eólico Lomba do Vale (9 aerogeradores)
- Parque Eólico de Ruivães (1 aerogerador)
- Parque Eólico da Serra da Cabreira (10 aerogeradores)
- Parque Eólico da Serra do Barroso I, II e III (26 aerogeradores)
- Parque Eólico da Serra do Leiranco (12 aerogeradores)
- Parque Eólico da Terra Fria (ou de Montalegre) (52 aerogeradores)
- Parque Eólico de Vilar do Chão (1 aerogerador)

Na envolvente à área de estudo não foram identificadas outras centrais fotovoltaicas existentes. Relativamente às Linhas Elétricas, foram identificadas diversas infraestruturas, sobretudo, Linhas de Muito Alta Tensão (LMAT) que estabelecem as ligações entre as grandes centrais hídricas anteriormente mencionadas, e as Subestações ou Postos de Corte de Frades, Vila Nova, Vieira do Minho e Ribeira de Pena.

No que se refere a projetos ainda não construídos, mas que se encontram, atualmente, em estudo, refira-se que em sede de EIA, no No âmbito dos contactos realizados junto das entidades, consultou-se a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) de forma a averiguar a existência de energéticos na área de estudo. No ofício enviado pela DGEG, a entidade remete a consulta de informação para *o seu* site.

Assim, de acordo com informação recolhida no site da DGEG e no SIAIA, da APA, foi apenas identificado na área de estudo (e envolvente) o Projeto da Central Solar-Eólica (CSE) de Pisões.

O projeto da Central Solar-Eólica (CSE) de Pisões foi submetido a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, n.º 3685, em fase de Projeto de Execução, tendo sido emitido o Título Único Ambiental (TUA) N.º TUA20240802002369 e a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, em 2 de agosto de 2024.

A Central Solar-Eólica (CSE) de Pisões constitui-se como um sistema híbrido da Central Hidrelétrica do Alto Rabagão, destinando-se a aumentar a produção anual de energia elétrica a ser injetada no Sistema Elétrico Nacional (SEN), partilhando infraestruturas de ligação à rede existente. Para o efeito, o projeto é composto por dois centros produtores principais: uma central solar fotovoltaica, repartida por três núcleos solares (NS Cruzeiro, NS Irboselo e NS Perdizela), e uma central eólica, composta por cinco aerogeradores de 4,5 MW de Potência unitária.

O projeto tem uma potência total instalada de 83,9 MVA, sendo que o centro electroprodutor fotovoltaico apresenta uma potencia instalada de 63,9 MWp, e o centro electroprodutor eólico totaliza uma capacidade instalada de 22,5 MW. Com a instalação da CSE de Pisões estima-se uma produção média anual de 157,4 GWh, repartidos por 95,0 GWh da central solar e 62,4 GWh da central eólica.

Tendo em conta que o Projeto em análise no presente EIA se refere a um Projeto Híbrido constituído por várias tipologias de projeto distintas, cuja construção está prevista de forma simultânea, considera-se ser pertinente avaliar também o efeito cumulativo associado. De acordo com o cronograma atual da fase de construção, está prevista a construção simultânea, durante um período de cerca de 11 meses da central flutuante e do parque eólico. As ações de construção que decorrem de forma simultânea para ambos os projetos, prevêem-se ser as que podem ter maior efeito de perturbação na envolvente, apesar de mais curta, uma vez que implicam a preparação do terreno para montagem dos estaleiros e também implantação dos projetos terrestres. Estas ações implicam a presença de um número considerável de trabalhadores, veículos e maquinaria necessários à obra, em simultâneo, e durante um período prolongado, durante um período de cerca de 11 meses.

Para melhor visualização destes elementos, apresenta-se no **Volume 4** – Peças Desenhadas, o **Desenho A.2**, correspondente à Carta de Impactes Cumulativos, incluindo a totalidade das infraestruturas existentes e projetos previstos acima referenciados.

5.4.2 Fase de construção

5.4.2.1 Fisiografia e Paisagem

Relativamente à **fisiografia** e tal como para a **paisagem** considera-se que a expressão de eventuais impactes cumulativos com outros projetos/obras ocorre à escala local, na zona de incidência direta dos projetos, verificando-se *in situ* a evidência dos impactes provocada por outras linhas de transporte de energia existentes

A consideração dos impactes cumulativos resultantes da presença das infraestruturas referidas, no entanto, assume um duplo sentido, praticamente contraditório, pois se, por um lado, o facto de ao momento do presente estudo a alteração fisiográfica e no coberto vegetal implica a ponderação da diminuição do valor cénico da paisagem, relativamente às suas eventuais condições anteriores, por outro lado, não se pode esquecer que qualquer outra construção/alteração paisagística implicará a incidência de mais uma agressão à sua condição de equilíbrio e, consequentemente, mais um obstáculo à sua recuperação futura.

Na análise aos impactes cumulativos relativos à proximidade com outras infraestruturas situadas na envolvente ao projeto em avaliação, são registadas perspetivas em que estes são visíveis num mesmo horizonte visual. Este facto justifica-se pela fisiografia da região e pela distância a que se localizam os projetos envolventes. Verifica-se que um mesmo observador, quando posicionado em determinado local, encontrará um ângulo de visualização com capacidade de visualizar as infraestruturas em análise, dificilmente conseguirá vislumbrar todos em simultâneo.

Os impactes cumulativos resultantes do projeto em avaliação, em associação com outros projetos em análise, imprimem na paisagem um carácter mais artificial, menos vigoroso e com menos identidade,

salientando-se o facto do projeto se inserir no Sítio GIAHS do Barroso. Estes impactes far-se-ão sentir fundamentalmente na zona dos corredores da Linha de Alta Tensão, dada a existência de alguns parques eólicos na sua envolvente (sobretudo junto aos troços 8B e 6) e à prevista construção do projeto da Central Solar-Eólica (CSE) de Pisões (atravessada pelos troços 5A e 5B, apesar de devidamente salvaguardada pelo presente projeto), como é possível observar por análise do Desenho A.2 (**Volume 4**).

No que se refere à LAT, salienta-se que a mitigação de eventuais impactes cumulativos foi, desde logo, considerada na definição dos respetivos troços, em que se privilegiou a delimitação de alternativas que procurassem implantar-se, no máximo da extensão possível, ao longo de outras infraestruturas elétricas existentes, assegurando, por isso, a minimização da artificialização do território por essa via, ao ocupar corredores já artificializados. A este respeito, sublinha-se que o corredor norte descrito no capítulo 8.3.5 do presente documento como preferencial, com um comprimento aproximado de 21 698 m, regista o paralelismo com uma linha elétrica existente (da RNT) em 13 949 m (em 64% da sua extensão). E mesmo o corredor sul, com um comprimento aproximado de 20 172 m, regista um paralelismo com uma linha elétrica existente (E-Redes) de 9 053 m (em 45% da sua extensão). Entende-se que o acima exposto permite documentar o esforço do Proponente em assegurar uma solução de projeto que mitigasse o efeito cumulativo dos vários projetos e infraestruturas na região.

Naturalmente, que, na chegada da LAT à subestação de Frades, no extremo oeste do projeto, onde se verifica uma maior concentração de infraestruturas elétricas, pelo facto de ser uma zona com bastante exposição visual rodeada de vários pontos de observação, tal contribui em termos visuais para uma maior conturbação aos observadores.

Também no que se refere aos restantes elementos e projeto, salvaguardando a componente flutuante do projeto solar fotovoltaico, cuja localização se viu condicionada pelos termos do contrato de concessão e demais condicionalismos técnicos (conforme descrito no presente relatório), procurou-se, igualmente, assegurar a máxima compatibilização do projeto com os valores reconhecidos do Sítio GIAHS do Barroso e a minimização de impactes cumulativos sobre o mesmo. Efetivamente, no projeto da central solar flutuante, apenas se verifica a ocupação permanente de 0,04 ha e no projeto eólico a ocupação permanente de 3,47 ha, não existindo afetação pelo BESS. Acresce que, no caso da linha de 30kV, foi assegurada a minimização da sua extensão (apenas 730m), inclusivamente, maximizando a extensão subterrânea (de 241m no layout final).

Do ponto de vista dos observadores, considera-se que:

- as povoações de Pisões, Friães, Vila da Ponte serão aquelas sobre as quais se prevê que possam ocorrer impactes visuais cumulativos decorrentes do corredor norte do projeto da LAT, considerado preferencial no EIA para o estabelecimento da linha elétrica;
- a povoação de Alturas do Barroso poderá registar impactes visuais cumulativos decorrentes da construção do parque eólico, da construção da LAT no corredor alternativo sul, face aos projetos já existentes na envolvente;
- a povoação de Reigoso poderá registar impactes visuais cumulativos decorrentes da construção da LAT no corredor alternativo sul, face aos projetos já existentes na envolvente;

- as povoações de Botica e Santa Leocádia poderão registar impactes visuais cumulativos decorrentes da construção da LAT, em qualquer das alternativas, na zona de chegada à subestação de Frades, face às infraestruturas elétricas existente na envolvente.

5.4.2.2 Geomorfologia, geologia e sismicidade

A análise dos impactes cumulativos considera os efeitos agregados resultantes da presença simultânea, no tempo e no espaço, do Projeto Híbrido de Alto Rabagão e de outras infraestruturas na envolvente, incidindo sobre os recursos geológicos e as formas do relevo.

No raio de 10 km identificam-se diversas centrais hidroelétricas, bem como múltiplos parques eólicos, alguns dos quais com implantação sobre relevo acentuado. Embora esses projetos possam também ter gerado transformações no relevo, são essencialmente infraestruturas existentes ou em exploração, cujos impactes geomorfológicos diretos já ocorreram e não concorrem temporalmente com a fase de construção do projeto em análise.

Importa sublinhar que:

- Não se prevê a sobreposição espacial direta das escavações do Projeto Híbrido com outros projetos;
- A maioria das áreas afetas foram previamente sujeitas a intervenções de engenharia, não se tratando de zonas virgens ou com elevado valor morfológico;
- Os volumes totais de escavação resultam da soma de intervenções distribuídas por todo o território, sendo a sua concentração localizada em pontos concretos e dispersos.

A única fase em que se antevê a possibilidade de efeito cumulativo significativo sobre a geologia e geomorfologia é a de construção simultânea dos vários subprojetos do próprio Projeto Híbrido (solar, eólico, BESS e linha), num período de cerca de 11 meses. Esta simultaneidade pode implicar:

- A intensificação da presença de maquinaria pesada e de atividades de escavação;
- Uma maior área total em movimentação de terras num período limitado de tempo.

Mesmo assim, tendo em conta a descontinuidade espacial entre as áreas de intervenção e a ausência de fatores geológicos sensíveis ou protegidos, entende-se que o efeito cumulativo se traduz apenas num aumento da magnitude local de alguns impactes, mas sem alterar a sua classificação global enquanto impactes não significativos a pouco significativos, desde que sejam implementadas as medidas de minimização previstas no Capítulo 7 do EIA.

Assim, conclui-se que os impactes cumulativos sobre a geologia e geomorfologia, considerando os projetos existentes e o plano de construção simultânea do Projeto Híbrido, não são significativos, não comprometem a estabilidade morfológica ou geológica da região, e estão devidamente acautelados com as medidas propostas no EIA. Esta conclusão mantém-se válida com base na ausência de valores geológicos relevantes, na descontinuidade espacial das intervenções e na natureza localizada das escavações.

5.4.2.3 Solos e Uso do solo

Durante a fase de construção, caso as obras dos diferentes projetos ocorram em simultâneo, poderá haver uma maior afetação dos solos e do respetivo uso, pela implantação de vários estaleiros, utilização de mais caminhos e criação de mais acessos e por uma maior afetação do solo inerente à construção de áreas temporárias para apoio à obra.

O efeito sumulativo dos projetos traduz-se, ainda, num aumento da artificialização dos solos nos concelhos onde o projeto se implanta, que parcialmente se mantém para a fase de exploração.

5.4.2.4 Ecologia

Durante a fase de construção, a forte presença humana durante um período de cerca de 12-14 meses, irá ter repercussões em termos de perturbação para a fauna. Tal como exposto anteriormente, na área de estudo foi confirmada a presença de espécies de fauna com estatuto de conservação desfavorável, onde se incluem o lobo e algumas espécies de aves (e.g. *Circus cyaneus, Circus pygargus, Falco peregrinus*, etc). O impacte cumulativo resultante classifica-se como negativo, indireto, provável, imediato, temporário, de magnitude moderada e significativo.

Ao nível dos habitats de interesse comunitário e espécies de flora RELAPE, a implementação do Projeto Híbrido irá resultar na perda, sobretudo, de área ocupada pelo habitat 4030, sendo este o habitat mais abundante na área estudada. Associadas às áreas de matos estão também diversas espécies de flora RELAPE que serão afetadas pela construção do projeto. Como tal, o impacte cumulativo pode ser classificado como negativo, direto, reversível, local, permanente, de magnitude reduzida, mas significativo.

Os principais impactes cumulativos a ter em conta para a fauna são a perturbação, inerente à presença de diversas infraestruturas humanas concentradas na mesma região geográfica, e consequente efeito de exclusão, assim como a mortalidade.

A presença de diversas infraestruturas humanas com tipologias distintas é responsável pela perda de habitat, ou seja, a conversão de uma área ocupada por vegetação natural para uma área artificializada, que não oferece condições ecológicas favoráveis à ocorrência de espécies de fauna, sobretudo, das mais sensíveis. A ausência de condições ecológicas não favoráveis à ocorrência de espécies de fauna, sobretudo as mais sensíveis, leva a que gradualmente exista uma afastamento/repulsa relativamente à área ocupada por estas infraestruturas, obrigando a que as espécies que anteriormente aqui ocorriam procurem condições mais favoráveis, em áreas com menor perturbação humana, podendo inclusive originar alterações na sua área de distribuição. A perda de habitat e o efeito de exclusão da fauna pode ser classificado como um impacte cumulativo negativo, ocorrência provável, magnitude moderada, reversível, permanente, local ou regional (no caso de serem afetadas espécies migradores), podendo por isso ser classificados como significativos (para as espécies ameaçadas) ou pouco significativos (para as espécies comuns).

É ainda de referir os impactes cumulativos sobre os habitats de interesse comunitário e os exemplares de flora RELAPE, cuja área de ocupação é reduzida regionalmente pela devido à implantação dos diversos projetos enumerados anteriormente. A redução na área de ocupação destes valores

ecológicos pode ser classificado como um impacte cumulativo negativo, direto, permanente, regional, certo, de magnitude moderada e significativo.

5.4.2.5 Ordenamento do território e condicionantes

Não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos sobre o Ordenamento do Território e Condicionantes ao uso do solo existentes na área de implantação do projeto, face ao descrito no EIA, atendendo a que não se prevê qualquer alteração acrescida nos instrumentos de gestão territorial e nas respetivas figuras de planeamento pela construção simultânea dos vários projetos.

Efetivamente, nenhum Plano Municipal, Regional, Setorial, Especial ou Nacional deixará de ser eficaz pela presença simultânea dos diferentes projetos, uma vez tendo-se salvaguardado a devida compatibilização com as suas condicionantes, restrições orientações.

5.4.2.6 Componente social

Ocorrendo a fase de construção dos projetos mencionados em simultâneo, dar-se-á um potencial reforço dos impactes positivos locais ao nível da potencial geração de emprego na obra e decorrentes da presença de trabalhadores, introduzindo potencialmente alguma dinâmica económica nos serviços disponibilizados nas povoações mais próximas, sobretudo no ramo da restauração e alojamento, gerando-se, pelo efeito, um impacte positivo de maior magnitude, com potencial significado.

Do ponto de vista do ambiente social, a presença simultânea de obras poderá, ainda, ser responsável por impactes negativos indiretos, mas significativos, ao nível da qualidade de vida dos habitantes locais, associados à perturbação e/ou afetação temporária da qualidade de vida das zonas habitadas ou habitações dispersas que eventualmente se venham a localizar na proximidade das zonas em obra. Em particular, no que se refere ao previsto novo projeto da Central Solar-Eólica (CSE) de Pisões, atravessado pelos troços 5A e 5B da LAT, poderão ocorrer impactes cumulativos junto das povoações de Pisões e Friães, associados à circulação de veículos e presença de trabalhadores nas obras.

5.4.2.7 Ambiente sonoro

A ocorrência de impactes cumulativos na fase de construção sobre o ambiente sonoro da área de implantação do projeto em estudo decorrerá essencialmente da simultaneidade das atividades ruidosas associadas às obras de construção dos projetos que se desenvolvem em sobreposição temporal, resultantes essencialmente do acréscimo de ruído na potencial utilização de explosivos, na circulação de tráfego rodoviário de pesados, ou de outras atividades de ruído.

5.4.2.8 Património

Não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos sobre o descritor património, durante a fase de construção, dado que os impactes previsto para o presente projeto são de natureza muito localizada e não existe sobreposição física das diferentes infraestruturas nos mesmos valores patrimoniais.

5.4.2.9 Clima e Alterações Climáticas

Não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos sobre o clima na área de implantação do projeto em apreço.

Durante a fase de construção, prevê-se a geração de GEE associados às diferentes atividades de obra, quer terá um efeito cumulativo face a outras obras que ocorram em simultâneo.

5.4.2.10 Qualidade do ar

A ocorrência em simultâneo da construção dos projetos com outras obras na envolvente provocará um acréscimo do impacte negativo sentido ao nível da qualidade do ar local, resultante do aumento da circulação de veículos afetos às obras e funcionamento de equipamentos.

5.4.2.11 Recursos hídricos e qualidade da água

No âmbito deste descritor não se perspetiva a ocorrência de impactes sobre os recursos hídricos e a qualidade da água dignos de alteração da avaliação da magnitude ou significado dos impactes identificados no EIA.

De salientar que os restantes projetos existentes e/ou previstos não têm ocupação direta da albufeira do Alto Rabagão, onde 97% da área de implantação do projeto se situa.

5.4.3 Fase de exploração

5.4.3.1 Paisagem

Não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos adicionais, em matéria de paisagem, face ao exposto para a fase de construção. Pelo contrário, com o tempo, prevê-se a atenuação do significado do impacte visual inicial, com a habituação dos observadores.

5.4.3.2 Uso do solo

Não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos adicionais, em matéria de uso do solo, face ao exposto para a fase de construção.

5.4.3.3 Ecologia

Neste ponto, procedeu-se à identificação e avaliação de eventuais impactes resultantes da agregação de efeitos ambientais entre o Projeto em análise e outras infraestruturas de natureza semelhante, existentes ou previstas, que se apresentem mais relevantes do que quando considerados separadamente. Desta forma, é possível perspetivar os eventuais impactes na ótica dos fatores ambientais, passando estes a ser observados na ótica dos recursos ambientais do território. No caso

em análise, dada a extensão do Projeto, tem interesse considerar os efeitos conjugados com outras infraestruturas de igual natureza ou semelhantes, que possam produzir o mesmo tipo de impactes.

Durante a fase de exploração, a mortalidade de aves e morcegos, este último grupo apenas em parques eólicos, constitui o principal cumulativo a considerar. O parque eólico do Projeto Híbrido está previsto para a cumeada adjacente aos Parques Eólicos da Serra do Barroso, podendo aumentar localmente a probabilidade de ocorrência de episódios de mortalidade de aves e morcegos. Os dados da monitorização efetuada indicam que a atividade de morcegos foi relativamente reduzida na área prevista para a implantação do parque eólico, contudo, foram essencialmente confirmadas duas das espécies com mais eventos de mortalidade em parques eólicos a nível nacional. Para a comunidade de aves foi igualmente verificada uma reduzida atividade de aves, não apresentando as espécies mais frequentemente identificadas, preocupações em termos de conservação. Refere-se, contudo, a identificação de uma espécie com estatuto de conservação desfavorável – o peneireiro – que também integra a lista de espécies de aves com mais episódios de mortalidade. A presença de espécies com maior propensão para colidirem com aerogeradores, aumenta a probabilidade deste tipo de episódios acontecerem, potenciado pelo elevado número de infraestruturas na envolvente. O impacte da mortalidade de aves e morcegos pode ser classificado como negativo, direto, provável, de médio prazo, permanente, irreversível, local ou regional (no caso de serem afetadas espécies migradores), de magnitude moderada e significativo (para as espécies ameaçadas) a pouco significativo (para as espécies comuns).

Outro impacte a ter em conta refere-se à fragmentação do habitat, que tende a ser agravado com o aumento na presença de infraestruturas, sobretudo lineares, que constituam uma barreira aos movimentos de aves e morcegos. Contudo, não existem ainda estudos que permitam ser conclusivos quanto ao real impacte em termos da fragmentação do habitat. No entanto, genericamente, considera-se que este seja um impacte negativo, indireto, de médio prazo, permanente, local, de magnitude moderada e significativo (para as espécies ameaçadas) a pouco significativo (para as espécies comuns).

Ordenamento do território e condicionantes

Não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos sobre o Ordenamento do Território e Condicionantes ao uso do solo existentes na área de implantação do projeto, face ao descrito no EIA, atendendo a que não se prevê qualquer alteração acrescida nos instrumentos de gestão territorial e nas respetivas figuras de planeamento pela exploração simultânea dos vários projetos.

5.4.3.4 Componente social

Não se prevê impactes cumulativos nesta fase.

5.4.3.5 Ambiente sonoro

Na envolvente distante do projeto em avaliação, não são conhecidos outros projetos, para além do futuro parque eólico da EDP, cuja emissão sonora nesta fase se desconhece, mas que ficará localizado junto da LAT, logo distante dos elementos ruidosos do projeto (parque eólico e central).

Assim, não sendo conhecidos outros projetos concretos localizados na área de potencial influência acústica do projeto em avaliação, que possam vir a influenciar significativamente o ambiente acústico futuro dos recetores mais próximos, não se preveem impactes cumulativos significativos.

5.4.3.6 Clima e Alterações Climáticas

Não se prevê a ocorrência de impactes cumulativos sobre o clima local.

A um nível nacional, contudo, este projeto contribuirá, como outros do mesmo género, para um efeito indiretamente positivo sobre o clima, reduzindo progressivamente a necessidade ao nível nacional de recorrer continuamente à queima de combustíveis fósseis para a produção de eletricidade e contribuindo para uma aproximação do cumprimento dos objetivos delineados nos Protocolos da Convenção sobre Poluição Atmosférica de Longo Alcance e Protocolo de Quioto relativamente à emissão de Gases de Efeito de Estufa.

Assim, o efeito cumulativo da concentração de uma significativa potência instalada de energia renovável, para o qual contribui decisivamente o Projeto em apreço, garante a manutenção dos concelhos abrangidos pelo projeto numa posição de destaque a nível nacional no respeitante a energias renováveis, em particular recorrendo a tecnologias de aproveitamento da energia solar. Consolida-se assim um "cluster" de produção de energia renovável.

5.4.3.7 Qualidade do ar

Durante a fase de exploração dos projetos, prevê-se a emissão de pequenas concentrações de ozono (O_3), poluente que, pela sua natureza e concentrações emitidas, assume pouco significado em matéria de degradação de qualidade do ar.

5.4.3.8 Recursos hídricos e qualidade da água

Não se prevê qualquer impacte sobre os descritores em causa durante a fase de exploração.

6. RISCOS ASSOCIADOS À CONSTRUÇÃO, PRESENÇA E FUNCIONAMENTO DOS PROJETOS

6.1 Considerações prévias

No cumprimento do definido na legislação AIA em vigor, apresenta-se, assim, uma identificação sumária dos principais riscos associados à implantação das linhas elétricas e posto de corte em estudo, sistematizados separadamente para as fases de construção e de exploração, dadas as atividades específicas que se desenvolvem em cada uma destas. A análise agora apresentada baseia-se na informação disponibilizada na memória descritiva dos Projetos de Execução em análise. Salienta-se que, a respeito do previsto no nº 9 do Anexo V do Decreto-Lei nº152-B/2017, o projeto apenas identifica a respetiva vulnerabilidade a catástrofes naturais decorrentes das alterações climáticas, assunto tratado no capítulo 6.4.12.

6.2 Central fotovoltaica

6.2.1 Riscos originados em fase de construção da central

6.3 Riscos originados em fase de construção

De um modo geral as principais atividades envolvidas na fase de construção do projeto que podem constituir riscos são:

- Na componente terrestre:
    - a organização e gestão dos estaleiros;
    - a execução de fundações;
    - a construção dos edifícios e a montagem dos equipamentos.
- Na componente aquática:
    - A montagem das estruturas flutuantes

Cada uma destas atividades comporta riscos associados, cuja prevenção e controlo deverão ser devidamente equacionados. Assim, os riscos para os trabalhadores deverão ser identificados e avaliados no âmbito do Plano de Segurança e Saúde (PSS) da obra e os riscos para o ambiente deverão ser identificados, avaliados e previstos no âmbito do Plano de Emergência Ambiental da central.

Identificam-se seguidamente as atividades com potencial para constituir riscos para o ambiente:

- Organização e gestão do Estaleiro

Em termos de riscos para o ambiente refere-se que ao funcionamento do estaleiro de obra, encontram-se riscos inerentes associados à potencial libertação ou derrame de substâncias poluentes,

nomeadamente óleos lubrificantes, combustíveis, e materiais em suspensão, que podem potenciar situações de contaminação de solos e das águas superficiais e subterrâneas.

- Execução de fundações e construção de edifícios

Os trabalhos de desmatação no local de implantação da subestação, que antecederão a execução de fundações, podem resultar na geração/acumulação de material combustível e o consequente aumento da probabilidade de incêndios.

Refira-se, ainda, que a construção de taludes de escavação e de aterro pode originar fenómenos de erosão/instabilidade que poderão resultar em arraste de material sólido para as linhas de água.

- A montagem das estruturas flutuantes

Nesta fase, em que ocorrerá a realização de diversas atividades em meio aquático, antecipam-se os seguintes riscos:

- Queda de elementos construtivos ou equipamentos na albufeira;
- Contaminação das águas por substâncias químicas.

6.3.1 Riscos originados em fase de exploração da central

Os riscos associados à presença e funcionamento da central, incluindo os que decorrem de circunstâncias adversas e externas às próprias estruturas, podem considerar-se completamente abrangidos pelas situações que a seguir se referem:

- Incêndios;
- Contactos acidentais com elementos em tensão;
- Obstáculos a ligar à terra e dimensionamento do circuito de terra associado;
- Efeito dos campos eletromagnéticos.

6.3.2 Incêndios

No âmbito da análise deste tipo de riscos, há a considerar a situação em que o projeto está na origem do incêndio e, por outro lado, o caso em que o mesmo é afetado por incêndios de outra origem.

A probabilidade do funcionamento da central estar na origem de incêndios refere-se apenas à sua componente terrestre e é muito reduzida e, uma vez que, na fase de construção, serão garantidas distâncias de segurança aos obstáculos situados dentro de uma faixa de proteção adequada.

Durante a exploração procede-se a rondas periódicas, a fim de detetar atempadamente o crescimento exagerado de árvores que possam aproximar-se da central a distâncias inferiores aos valores de segurança.

A probabilidade de a central ser afetada por incêndios de outra origem é mais elevada, com incidência na qualidade de exploração e na continuidade de serviço (interrupção do transporte de energia).

Associados a estas situações haverá que considerar o risco de danos ou inutilização dos equipamentos, com eventual risco de indução de outro tipo de acidentes.

6.3.3 Contactos acidentais com elementos em tensão

A ocorrência desta situação é improvável e pode resumir-se à utilização de gruas ou outros equipamentos na proximidade dos elementos em tensão na central.

6.3.4 Obstáculos a ligar à terra e dimensionamento do circuito de terra associado

Não estão previstas *a priori* ligações particulares de obstáculos. Quaisquer situações deste tipo que se tornem aparentes em fase de construção ou de exploração serão resolvidas através de uma adequada ligação à terra, conforme preconizada no número anterior.

6.3.5 Efeito dos campos eletromagnéticos

O Conselho Europeu emitiu, em 99/07/05, uma recomendação sobre os limites de exposição do público em geral aos campos eletromagnéticos, na gama de frequências de 0 Hz – 300 GHz (Doc. Refª 1999-1100-0001/8550/99 "Council Recommendation on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz"), e posteriormente o Governo Português, com a promulgação da Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, e com Decreto-Lei n.º 11/2003, transpôs para a legislação portuguesa os limites de exposição para o território nacional. No quadro II da referida portaria apresentam-se os níveis de referência, de acordo com a tabela abaixo, para a exposição do público em geral e que são os seguintes:

Tabela 6.1 – 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

Não se prevê a geração de campos elétricos ou magnéticos valores superiores aos referidos atrás, pelo que não se considera existir qualquer risco a este respeito.

6.4 BESS

6.4.1 Riscos originados em fase de construção do BESS

De um modo geral as principais atividades envolvidas na fase de construção do projeto da instalação em análise que podem constituir riscos são:

- a organização e gestão do estaleiro;
- a execução de fundações para a plataforma do BESS;
- a construção da plataforma, dos edifícios (BESS e O&M da Subestação) e a montagem dos equipamentos.

Cada uma destas atividades comporta riscos associados, cuja prevenção e controlo deverão ser devidamente equacionados. Assim, os riscos para os trabalhadores deverão ser identificados e avaliados no âmbito do Plano de Segurança e Saúde (PSS) de cada projeto e os riscos para o ambiente deverão ser identificados, avaliados e previstos no âmbito do respetivo Plano de Emergência Ambiental.

Identificam-se seguidamente as atividades com potencial para constituir riscos para o ambiente:

- Organização e gestão do Estaleiro

  Em termos de riscos para o ambiente refere-se que ao funcionamento dos estaleiros de obra, encontram-se riscos inerentes associados à potencial libertação ou derrame de substâncias poluentes, nomeadamente óleos lubrificantes, combustíveis, e materiais em suspensão, que podem potenciar situações de contaminação de solos e das águas superficiais e subterrâneas.

- Execução de fundações e construção dos edifícios

  Os trabalhos de desmatação no local de implantação da plataforma do BESS e do O&M da subestação, que antecederão a execução de fundações, podem resultar na geração/acumulação de material combustível e o consequente aumento da probabilidade de incêndios.

Refira-se, ainda, que a construção de taludes de escavação e de aterro pode originar fenómenos de erosão/instabilidade que poderão resultar em arraste de material sólido para as linhas de água, diminuição da secção de vazão e aumento do risco de inundação e de deterioração da qualidade da água.

6.4.2 Riscos originados pela presença e funcionamento do BESS

Os riscos associados à presença e funcionamento do BESS, incluindo os que decorrem de circunstâncias adversas e externas às próprias estruturas, podem considerar-se completamente abrangidos pelas situações que a seguir se referem:

- Incêndios e/ou explosões;
- Contactos acidentais com elementos em tensão;
- Efeito dos campos eletromagnéticos;
- Risco de incêndio, derrame e libertação de substâncias perigosas durante o transporte.

6.4.2.1 Incêndios

No âmbito da análise deste tipo de riscos, há a considerar a situação em que o projeto está na origem do incêndio e, por outro lado, o caso em que o mesmo é afetado por incêndios de outra origem.

A probabilidade de o funcionamento do BESS estar na origem de incêndios é reduzida, e está sobretudo associada a defeitos do fabrico dos equipamentos (defeito de fábrica), e/ou à ação humana (má execução por parte do instalador).

No processo de aquisição, são selecionados componentes (Células, Módulos, Racks, BMS) certificados de acordo com as normas de segurança desenvolvidas para aplicações industriais da tecnologia de lões de Lítio. Adicionalmente, e antes da sua aquisição, são verificadas as características dos componentes, no que se refere a não gerar chama e a não propagar vestígios térmicos, através de ensaios destrutivos:

- Célula eletroquímica certificada de acordo com o teste de segurança de acordo com a norma UN 38.3.
- Rack de baterias testado de acordo com a norma IEC 62619, UL9540A (validação de não propagação de fuga térmica).
- Contentor de baterias concebido e certificado de acordo com a norma IEC 62933.

O anteprojeto prevê, igualmente, a existência de sistemas de deteção e de extinção de incêndios que, na eventualidade de alguma ocorrência, irão extinguir o fogo o mais rapidamente possível.

O sistema de deteção/extinção será instalado em cada conjunto de baterias/contentores, e terá um sistema de deteção de gás e incêndio e um sistema de extinção de gás inerte/aerossol para detetar rapidamente (remotamente) avarias graves, iniciar procedimentos de segurança e extinguir incêndios na ignição.

O sistema de deteção e extinção de incêndios de cada contentor BESS irá incluir:

- Instalação de uma central em cada um dos contentores (integrada com a Central Recetora de Alarmes).
- Ventilador de extração e/ou painéis anti-deflagração para evitar a acumulação de misturas explosivas e/ou libertar para uma posição segura a sobrepressão devido a uma explosão, minimizando os efeitos deste evento.
- Detetores de gases inflamáveis.
- Detetores de fumo e calor.
- Sistema automático de extinção por aerossol ou gás inerte.

Estão previstas distâncias de segurança adicionais entre os contentores das baterias. de pelo menos 3 m, para evitar a propagação do fogo, conforme recomendado pela NFPA 855. Como medida de reforço adicional, para evitar a propagação e escalada do incêndio para outros contentores e para fora da vedação, optou-se por aumentar a distância para pelo menos 5 m entre os contentores e a vedação da instalação.

Nas áreas de armazenagem de resíduos químicos do edifício de O&M da subestação, onde serão armazenados os resíduos gerados no BESS, será instalado equipamento de ventilação forçada e de ar condicionado com controlo termostático.

As áreas de armazenagem terão vias de evacuação acessíveis, em caso de emergência e terão extintores de incêndio cujo tipo, potencial de extinção e capacidade em quilos será de acordo com os materiais combustíveis ou inflamáveis existentes, em conformidade com as disposições do Regulamento Técnico da Segurança Contra Incêndios (SCIE): Portaria n.º1532/2008, de 29 de dezembro, que aprova o Regulamento das Instalações de Proteção contra Incêndios e o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios de Edifícios (SCIE): Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, na sua atual redação.

Na área exterior para compartimentos de resíduos perigosos e industriais deverão ser cumpridos os requisitos aplicáveis ao armazenamento das diferentes tipologias de resíduos, de acordo com o Plano de Gestão de Resíduos e com o Plano de Emergência Ambiental para a fase de exploração, a apresentar no Projeto de Execução.

A probabilidade de o BESS ser afetada por incêndios de outra origem é igualmente reduzida. De acordo com a informação da Cartografia de Risco de Incêndio Florestal, o BESS e o edifício O&M da subestação, onde estarão instalados os contentores com os resíduos gerados no BESS estão localizado em zonas que apresentam risco de incêndio Muito Baixo.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 56/2023, de 14 de julho, (SIGIFR), na implantação do edifício do BESS irá ser respeitada uma faixa de gestão de combustível, com um mínimo de 50 metros em redor da instalação, tendo sido definido pelo município de Boticas uma distância mínima de 100 m.

Durante a exploração procede-se a rondas periódicas, a fim de detetar atempadamente o crescimento exagerado de vegetação que possa aproximar-se do edifício do BESS a distâncias inferiores aos valores de segurança.

6.4.2.2 Contactos acidentais com elementos em tensão

A ocorrência desta situação é improvável e pode resumir-se a eventuais situações de invasão e intrusão das instalações do BESS.

Para além de serem vedadas ao exterior, nas instalações do BESS será montado um sistema de segurança, que incluirá uma televisão de circuito fechado que cobrirá as ilhas de potência e os acessos à instalação. Para a vigilância será utilizado um sistema de câmaras térmicas que, através de um software de análise de dados, dará o alarme ao operador de segurança.

Refira-se, ainda, que as áreas de perigo irão ser providas de sinalização clara e evidente que identifique o perigo para visitantes autorizados ou não autorizados.

Nas operações de manutenção recorrer-se-á à contratação de pessoal qualificado e certificado para trabalhar em circuitos sob tensão, o qual deverá estar equipado com EPI completo, nomeadamente, para proteção contra arco elétrico. Por sua vez, o plano de O&M irá incluir procedimentos para a substituição de baterias, incluindo os requisitos de segurança relevantes para o manuseamento e transporte de baterias, de acordo com as normas internacionais.

6.4.2.3 Risco de fuga térmica, derrame e libertação de substâncias perigosas durante o transporte

O tratamento inadequado no transporte das baterias usadas, defeituosas ou danificadas, destinadas a reciclagem ou eliminação, incluindo o pré-condicionamento, a embalagem e o manuseamento pode resultar no aumento do risco de "fuga térmica", uma reação em cadeia imparável que pode acabar em incêndio e explosão, com a possibilidade da rápida propagação da combustão, e no derrame e fuga de eletrólitos, com libertação de substâncias perigosas para o ambiente.

As baterias de lítio são atribuídas aos números UN 3090/3091 (baterias de lítio metal) e UN 3480/3481 (baterias de lítio iónico) como mercadorias perigosas da classe 9, o que significa que, se aplicável, considerando a sua classificação como "*artigo*", à luz da Diretiva Seveso-III, estarão sujeitas ao cumprimento dos regulamentos de mercadorias perigosas durante o transporte e ao cumprimento de requisitos especiais para embalagens de transporte.

O transporte de baterias encontra-se submetido às disposições do Acordo Europeu relativo ao Transporte Internacional de Mercadorias Perigosas por Estrada (ADR), aplicando-se, ainda, as disposições do Decreto-Lei n.º 170-A/2007, de 4 de Maio, Regulamento Nacional do Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada (RPE), alterado pelo Decreto-Lei nº 63-A/2008, de 3 de Abril.

6.4.2.4 Efeito dos campos eletromagnéticos

O Conselho Europeu emitiu, em 99/07/05, uma recomendação sobre os limites de exposição do público em geral aos campos eletromagnéticos, na gama de frequências de 0 Hz – 300 GHz (Doc. Refª 1999-1100-0001/8550/99 "Council Recommendation on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz"), e posteriormente o Governo Português, com a promulgação da Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, e com Decreto-Lei n.º 11/2003, transpôs para a legislação portuguesa os limites de exposição para o território nacional. No quadro II da referida portaria apresentam-se os níveis de referência, de acordo com a tabela abaixo, para a exposição do público em geral e que são os seguintes:

Tabela 6.2 – 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

Na interligação do edifício do BESS à subestação serão utilizados quatro circuitos de MT enterrados, com distâncias entre cabos pequenas, pelo que o campo magnético resultante é praticamente nulo (e, em qualquer caso, inferior a 100μT).

No interior do edifício do BESS, na envolvente das unidades de conversão de potência, poderão registar-se valores compreendidos entre os 5-10 μT, abaixo dos limites de referência.

Deste modo, não se prevê a geração de campos elétricos ou magnéticos valores superiores aos referidos atrás, pelo que não se considera existir qualquer risco a este respeito.

6.5 Linhas elétricas (média tensão e alta tensão)

6.5.1 Riscos originados em fase de construção das linhas

De um modo geral, as atividades envolvidas na construção das linhas consistem essencialmente na organização do estaleiro e na execução de fundações, apoios e cabos. Cada uma destas atividades comporta riscos associados, cuja prevenção e controlo deverão ser devidamente abordados no âmbito do Plano de Segurança e Saúde (PSS) a desenvolver no âmbito da construção de cada linha.

6.5.2 Riscos originados pela presença e funcionamento das linhas

Os riscos associados à presença e funcionamento das linhas, incluindo os que decorrem de circunstâncias adversas e externas às próprias linhas, podem considerar-se completamente abrangidos pelas situações que a seguir se referem:

- Incêndios;
- Queda dos apoios ou dos cabos condutores ou de guarda;
- Contactos acidentais com elementos em tensão;
- Tensões induzidas;
- Obstáculos a ligar à terra e dimensionamento do circuito de terra associado;
- Efeito dos campos eletromagnéticos.

6.5.2.1 Incêndios

No âmbito da análise deste tipo de riscos, há a considerar a situação em que as linhas estão na origem do incêndio e, por outro lado, o caso em que as mesmas são afetadas por incêndios de outra origem.

A probabilidade de o funcionamento das linhas estarem na origem de incêndios é muito reduzida, uma vez que na fase de construção serão garantidas distâncias de segurança aos obstáculos situados dentro de uma faixa de proteção adequada.

Durante a exploração procede-se a rondas periódicas, a fim de detetar atempadamente a construção de edifícios ou crescimento exagerado de árvores que possam aproximar-se das linhas a distâncias inferiores aos valores de segurança.

A probabilidade de as linhas serem afetadas por incêndios de outra origem é mais elevada, com incidência na qualidade de exploração e na continuidade de serviço (interrupção do transporte de energia). Associados a estas situações haverá que considerar o risco de danos ou inutilização dos

equipamentos (apoios, cabos e cadeias de isoladores), com eventual risco de indução de outro tipo de acidentes, nomeadamente queda de apoios ou dos cabos condutores ou de guarda.

As opções de conceção adotadas (distâncias aos obstáculos na vizinhança das linhas largamente superiores aos valores de segurança) permitem concluir que estão minimizados os riscos de as linhas originarem ou virem a ser afetadas por incêndios.

6.5.2.2 Queda dos apoios ou dos cabos

A queda de cabos condutores surge normalmente, por rotura de cadeias de isoladores. Em face das características dos cabos condutores e de guarda e dos coeficientes de segurança adotados na sua instalação, pode afirmar-se ser praticamente nula a probabilidade de ocorrência de rotura de qualquer destes elementos das linhas.

Assim, para diminuição da probabilidade deste tipo de risco, são utilizadas com caráter sistemático, cadeias duplas de amarração em todas as situações e cadeias duplas de suspensão nas travessias consideradas mais importantes, tais como:

- Autoestradas, estradas nacionais;
- Caminhos-de-ferro;
- Zonas públicas;
- Sobrepassagem de edifícios;
- Linhas de alta tensão;
- Rios navegáveis.

O risco deste tipo de ocorrências é muito reduzido e pode traduzir-se, tal como no caso dos incêndios, numa incidência na continuidade de serviço das linhas, embora se possa associar o risco sobre pessoas e bens na sequência da queda daqueles elementos.

A queda de apoios apresenta um risco mínimo em face das suas características e dos coeficientes de segurança adotados no dimensionamento dos mesmos e das respetivas fundações.

Por outro lado, a intensidade das ações consideradas, resultantes dos agentes naturais, como por exemplo o vento, correspondem a valores muito elevados, ou seja, as ocorrências cuja probabilidade de ser ultrapassada é muitíssimo baixa. Estes critérios não são arbitrários, mas fazem parte da legislação e normalização nacional aplicável (RSLEAT) e internacional, após estudos muito aprofundados e experiência real de quase um século de história da indústria de transporte e distribuição de energia elétrica. Estes critérios são técnica e legalmente considerados pelos projetistas como suficientes no que se refere à segurança das populações.

Em relação aos apoios pode dizer-se adicionalmente que todos os apoios, quer de amarração quer de suspensão, estão dimensionados para poder manter a sua estabilidade em caso de rotura de qualquer um dos cabos ou cadeias, simultaneamente com a ocorrência da tração máxima expectável. De um modo geral, no dimensionamento global dos diversos componentes estruturais das linhas, procura-se estabelecer uma coordenação de resistências onde, no caso do componente principal apoio, os

subcomponentes crescentemente mais fortes serão apoio, fundações, acessórios e, no caso do componente principal cabos, os subcomponentes crescentemente mais fortes serão cabos, isoladores, acessórios.

6.5.2.3 Contactos acidentais com elementos em tensão

A ocorrência desta situação é improvável e pode resumir-se à utilização de gruas ou outros equipamentos na proximidade das linhas.

A altura mínima ao solo das linhas é muito superior ao mínimo regulamentar (como medida de segurança), e torna improvável a hipótese daquela ocorrência, reduzindo-se o risco de acidente. Refira-se ainda que todos os apoios, tal como está regulamentado, possuem uma chapa sinalética em local visível, indicando "PERIGO DE MORTE".

6.5.2.4 Tensões induzidas

A existência de objetos metálicos (vedações e aramados para suporte de vinhas), isolados ou ligados à terra, na vizinhança das linhas e acompanhando-as em grandes extensões, é afetada por campos elétricos, magnéticos ou ainda por elevação de potencial no solo, tornando possível o aparecimento de tensões induzidas, com incidência na segurança de pessoas (contactos ocasionais). Se forem detetadas situações deste tipo, em fase posterior, serão tratadas de acordo com a metodologia a seguir proposta.

Todas as situações serão analisadas pontualmente de modo a garantir-se o estipulado pelo NESC (National Electrical Safety Code, USA): "*a corrente induzida que fluirá no corpo de uma pessoa em contacto com o aramado ou vedação será inferior a 5 mA*".

De acordo com os cálculos efetuados no âmbito dos Projetos de Execução analisados, a situação mais desfavorável em termos de campo elétrico para a disposição de fases adotada no projeto, corresponderia a valores muito inferiores ao limite atrás referido.

No entanto, naqueles casos de vedações metálicas que se avalie que possam originar, por contacto, correntes induzidas superiores a 5 mA, será efetuada a ligação sistemática à terra (critério BPA de 60 m em 60 m com uma estaca de "copperweld") a fim de prevenir qualquer risco.

Relativamente à elevação de potencial do solo, na sequência de um defeito monofásico, seguiu-se o preconizado nas várias normas já referidas atrás, devendo ainda tomar em consideração:

- a existência de cabos de guarda (2) que transportam a maior parte da corrente de defeito, funcionam como elemento protetor em termos de segurança de pessoas;
- tempo de eliminação do defeito ser ≤ 0,1s (proteções rápidas);
- ser muito baixa a probabilidade de coincidência de um contacto ocasional com a ocorrência do defeito no mesmo instante;
- a improvável combinação negativa de todas as ocorrências referidas leva que a atual normalização aponte métodos probabilísticos para estes aspetos.

Deste modo, pode inferir-se que os riscos ligados às correntes que provêm das tensões induzidas são extremamente baixos e muito abaixo dos critérios técnicos e ambientais mais restritivos que se conhecem.

6.5.2.5 Obstáculos a ligar à terra e dimensionamento do circuito de terra associado

Não estão previstas *a priori* ligações particulares de obstáculos. Quaisquer situações deste tipo que se tornem aparentes em fase de construção ou de exploração serão resolvidas através de uma adequada ligação à terra, conforme preconizada no número anterior.

6.5.2.6 Efeito dos campos eletromagnéticos

O Conselho Europeu emitiu, em 99/07/05, uma recomendação sobre os limites de exposição do público em geral aos campos eletromagnéticos, na gama de frequências de 0 Hz – 300 GHz (Doc. Refª 1999-1100-0001/8550/99 "Council Recommendation on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz"), e posteriormente o Governo Português, com a promulgação da Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, e com Decreto-Lei n.º 11/2018, de 15 de fevereiro, transpôs para a legislação portuguesa os limites de exposição para o território nacional. No quadro II da referida portaria apresentam-se os níveis de referência, de acordo com a tabela abaixo, para a exposição do público em geral e que são os seguintes:

Tabela 6.3 – Níveis de referência para 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

Nas linhas de média e alta tensão, em qualquer escalão de tensão, não ocorrem valores superiores aos referidos atrás. Esta conclusão está bem fundamentada por análise comparativa com cálculos teóricos e medições efetuadas em linhas similares em todo o mundo.

6.6 Subestação

6.6.1 Riscos originados em fase de construção

De um modo geral as principais atividades envolvidas na fase de construção do projeto da instalação em análise que podem constituir riscos são:

- a organização e gestão do estaleiro;
- a execução de fundações para a plataforma;
- a construção da plataforma, dos edifícios e a montagem dos equipamentos.

Cada uma destas atividades comporta riscos associados, cuja prevenção e controlo deverão ser devidamente equacionados. Assim, os riscos para os trabalhadores deverão ser identificados e

avaliados no âmbito do Plano de Segurança e Saúde (PSS) de cada projeto e os riscos para o ambiente deverão ser identificados, avaliados e previstos no âmbito do respetivo Plano de Emergência Ambiental.

Identificam-se seguidamente as atividades com potencial para constituir riscos para o ambiente:

- Organização e gestão do Estaleiro

  Em termos de riscos para o ambiente refere-se que ao funcionamento dos estaleiros de obra, encontram-se riscos inerentes associados à potencial libertação ou derrame de substâncias poluentes, nomeadamente óleos lubrificantes, combustíveis, e materiais em suspensão, que podem potenciar situações de contaminação de solos e das águas superficiais e subterrâneas.

- Execução de fundações e construção de edifícios

  Os trabalhos de desmatação no local de implantação da plataforma do posto de corte, que antecederão a execução de fundações, podem resultar na geração/acumulação de material combustível e o consequente aumento da probabilidade de incêndios.

Refira-se, ainda, que a construção de taludes de escavação e de aterro pode originar fenómenos de erosão/instabilidade que poderão resultar em arraste de material sólido para as linhas de água, diminuição da secção de vazão e aumento do risco de inundação e de deterioração da qualidade da água.

6.6.2 Riscos originados pela Presença e Funcionamento da subestação

Os riscos associados à presença e funcionamento de instalações, como subestações ou postos de corte, incluindo os que decorrem de circunstâncias adversas e externas ao funcionamento das infraestruturas, podem considerar-se completamente abrangidos pelas situações que a seguir se referem:

- Incêndios;
- Queda das infraestruturas ou dos cabos condutores ou de guarda;
- Contactos acidentais com elementos em tensão;
- Tensões induzidas;
- Obstáculos a ligar à terra e dimensionamento do circuito de terra associado;
- Efeito dos campos eletromagnéticos;
- Derrames de óleo proveniente das unidades de transformação;
- Fugas de hexafluoreto de enxofre;
- Ruído audível associado ao funcionamento dos transformadores de potência.

6.6.2.1 Incêndios

No âmbito da análise deste tipo de riscos, há a considerar a situação em que a instalação está na origem do incêndio e, por outro lado, o caso em que a mesma é afetadas por incêndios de outra origem.

A probabilidade de o funcionamento da instalação estar na origem de incêndios é muito reduzida, uma vez que os projetos garantem que as infraestruturas serão implantadas a distâncias de segurança aos obstáculos situados dentro da faixa de proteção adequadas.

Durante a exploração, as atividades de manutenção e as distâncias de segurança asseguradas evitarão a proximidade da ocorrência de vegetação que possa, de alguma forma, colocar em causa a segurança da área de implantação.

A probabilidade da instalação ser afetada por incêndios de outra origem é mais elevada, com incidência na qualidade de exploração e na continuidade de serviço (interrupção transformação da energia e/ou do transporte de energia).

Associadas a estas situações haverá que considerar o risco de danos ou inutilização dos equipamentos, com eventual risco de indução de outro tipo de acidentes, nomeadamente queda de infraestruturas metálicas, ou dos cabos condutores ou de guarda.

De acordo com a informação da Cartografia de Risco de Incêndio Florestal, o edifício da subestação em análise está localizado em zonas que apresentam risco de incêndio Médio, Baixo e Muito Baixo.

Considera-se, contudo, que as opções de conceção que são, por regra, adotadas nos projetos da REN, SA (distâncias aos obstáculos na vizinhança, gestão da Faixas de Gestão de Combustível) permitem antever a minimização dos riscos de se originarem ou virem a ser afetadas por incêndios.

6.6.2.2 Queda das infraestruturas metálicas ou dos cabos

A queda de cabos condutores surge normalmente, por rotura de cadeias de isoladores. Em face das características dos cabos condutores e de guarda e dos coeficientes de segurança que são, normalmente, adotados na sua instalação, pode afirmar-se ser praticamente nula a probabilidade de ocorrência de rotura de qualquer destes elementos dentro da instalação.

O risco deste tipo de ocorrências é muito reduzido e pode traduzir-se, tal como no caso dos incêndios, numa incidência na continuidade de serviço.

A queda das infraestruturas metálicas (p.ex. Pórticos de Amarração de Linha) apresenta um risco mínimo em face das suas características e dos coeficientes de segurança adotados no dimensionamento dos mesmos e das respetivas fundações.

Por outro lado, a intensidade das ações consideradas, resultantes dos agentes naturais, como por exemplo o vento, correspondem a valores muito elevados, ou seja, as ocorrências cuja probabilidade de ser ultrapassada é muitíssimo baixa. Estes critérios não são arbitrários, mas fazem parte da legislação e Normalização Nacional aplicável (RSLEAT) e internacional, após estudos muito aprofundados e experiência real de quase um século de História da Indústria de Transporte e

Distribuição de Energia Elétrica. Estes critérios são técnica e legalmente considerados pelos projetistas como suficientes no que se refere à segurança das populações.

6.6.2.3 Contactos acidentais com elementos em tensão

A ocorrência desta situação é improvável e pode resumir-se à utilização de gruas ou outros equipamentos na proximidade de elementos em tensão no interior da instalação.

Refira-se ainda que ao longo da vedação da instalação, tal como está regulamentado, será colocada uma chapa sinalética em local visível, indicando "PERIGO DE MORTE".

6.6.2.4 Tensões induzidas

A existência de objetos metálicos (vedações e aramados), isolados ou ligados à terra, na vizinhança de Linhas Aéreas de AT e Subestações, são afetados por campos elétricos, magnéticos ou ainda por elevação de potencial no solo, tornando possível o aparecimento de tensões induzidas, com incidência na segurança de pessoas (contactos ocasionais). Se forem detetadas situações deste tipo, em fase posterior, estas serão tratadas de acordo com a metodologia a seguir proposta.

Todas as situações serão analisadas pontualmente, de modo a garantir-se o estipulado pelo NESC (National Electrical Safety Code, USA): "*a corrente induzida que fluirá no corpo de uma pessoa em contacto com o aramado ou vedação será inferior a 5mA*".

De acordo com os cálculos efetuados no âmbito do Projeto de Execução, a situação mais desfavorável corresponderia a valores muito inferiores ao limite atrás referido. No entanto, naqueles casos de vedações metálicas que se avalie que possam originar, por contacto, correntes induzidas superiores a 5 mA, será efetuada a ligação sistemática à terra (critério BPA de 60 m em 60 m com uma estaca de "*copperweld*") a fim de prevenir qualquer risco.

Deste modo, pode inferir-se que os riscos ligados às correntes que provêm das tensões induzidas são extremamente baixos e muito abaixo dos critérios técnicos e ambientais mais restritivos que se conhecem.

6.6.2.5 Obstáculos a ligar à terra e dimensionamento do circuito de terra associado

Não estão previstas a priori ligações particulares de obstáculos. Quaisquer situações deste tipo que se tornem aparentes em fase de construção ou de exploração serão resolvidas através de uma adequada ligação à terra, conforme preconizada no número anterior.

6.6.2.6 Efeito dos campos eletromagnéticos

Tal como já foi descrito, no âmbito da Saúde Humana (Capítulo 5.6), os campos eletromagnéticos originados por fontes de EBF, como são por exemplo as linhas elétricas (50 Hz) não originam uma onda eletromagnética, pelo que podem ser analisados e calculados de forma separada.

No entanto, dado que se trata de uma matéria que tem a ver com a saúde e bem-estar das populações, as diversas autoridades a nível internacional como sejam a Organização Mundial de Saúde (OMS), o Conselho Europeu (CE) e a nível nacional designadamente o próprio Governo Português, através da Direção Geral de Saúde (DGS) desenvolveram estudos sobre a matéria.

Assim, foram produzidas por aquelas entidades um conjunto de recomendações e legislação que são cumpridos por todos os projetos da RNT mediante a realização de cálculos e posteriormente, sempre que existirem dúvidas, por monitorização.

A realização dos projetos das infraestruturas da RNT, e em particular no projeto do posto de corte em causa, tem em conta a legislação e as recomendações seguintes:

1. Recomendação do Conselho Europeu 1999/519/CE de 12 de julho de 1999 relativo aos "Limites de exposição do público em geral aos CEM na gama de frequências de 0-300 GHz";
2. Despacho da DGGE n.º 19610/2003 (2ª série), procedimentos para monitorização e medição dos CEMs;
3. Portaria n.º 1421/2004 de 23 de novembro, define as restrições básicas e fixa os níveis de referência relativos à exposição da população a campos electromagnéticos (0 Hz-300 GHz);
4. Circular Informativa da DGS n.º 37/DA de 17 de dezembro de 2008 relativa às linhas de transporte de energia e perigos para a saúde;
5. Decreto – Lei n.º 11/2018, de 15 de fevereiro, estabelece critérios de minimização e de monitorização da exposição da população a campos magnéticos, elétricos e eletromagnéticos que devem orientar a fase de planeamento e construção das novas linhas.

A Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, define as restrições básicas e fixa os níveis de referência relativos à exposição da população a campos eletromagnéticos (0 a 300GHz). Esta portaria adota a recomendação do Conselho da União Europeia, sobre os limites de exposição do público em geral aos campos eletromagnéticos. ("Recomendação do Conselho de 12 de julho de 1999 relativa à limitação da exposição da população aos campos eletromagnéticos (0 a 300GHz)).

Apresentam-se no quadro seguinte os valores limites de exposição do público, para os campos elétrico e magnético à frequência de 50 Hz.

Tabela 6.4 – Limite de Exposição a Campos Elétricos e Magnéticos a 50 Hz

Características de Exposição	Campo Elétrico [kV/m] (RMS)	Campo de Indução Magnética [μT] (RMS)[18]
Público Permanente	5	100

A Lei n.º 30/2010, de 2 de setembro, alterada pela Lei n.º 20/2018, de 4 de maio, por sua vez, regula os mecanismos de definição dos limites da exposição humana a campos magnéticos, elétricos e

[18] 1 mT = 1000 μT

eletromagnéticos derivados de linhas, instalações e equipamentos de alta e muito alta tensão, tendo em vista a salvaguarda da saúde pública. Segundo o ponto 2 do artigo 2.º, "*a regulamentação dos níveis da exposição humana aos campos magnéticos deve comportar patamares especialmente prudentes para as situações de:*

- *Unidades de saúde e equiparados, exceptuada a própria exposição derivada dos equipamentos e instrumentos indispensáveis ao normal funcionamento dessas instalações;*
- *Quaisquer estabelecimentos de ensino ou afins, como creches ou jardins de infância;*
- *Lares de terceira idade, asilos e afins;*
- *Edifícios residenciais;*
- *Espaços, instalações e equipamentos desportivos*."

Já em 2015, o Comité Científico para Riscos de Saúde Novos e Emergentes, da Comissão Europeia, publicou um relatório sobre os efeitos potenciais de exposição a campos eletromagnéticos, em toda a gama de frequências, o qual concluiu que as orientações da *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*, apresentadas na Recomendação do Conselho n.º 1999/510/CE de 12 de julho de 1999 e na Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, continuam a ser válidos, assegurando a segurança e salvaguarda da saúde humana.

No caso do projeto em questão, dado que o público em geral não terá acesso ao interior desta instalação, os únicos campos eletromagnéticos a que o mesmo poderá estar exposto serão os originados pelas linhas que amarram nos pórticos da mesma. Nas linhas da Rede Nacional de Transporte, em qualquer escalão de tensão, não ocorrem valores superiores aos limites máximos admissíveis referidos anteriormente, conclusão esta que se encontra bem fundamentada por análise comparativa com cálculos teóricos e medições efetuadas em linhas similares, quer em Portugal, quer noutros países com infraestruturas similares.

6.6.2.7 Derrames de óleo proveniente das unidades de transformação

Este tipo de ocorrência apenas terá lugar em caso de uma avaria grave, e pouco provável, num transformador. No projeto da instalação cada unidade será fixada num maciço dotado de um sistema de recolha periférica de óleo, o qual, em caso de derrame, será drenado por gravidade para um depósito subterrâneo de retenção com capacidade para o volume de óleo contido na maior das máquinas previstas.

6.6.2.8 Fuga de hexafluoreto de enxofre (SF_6)

Na instalação, a tecnologia a implementar em todos os níveis de tensão será de tipo convencional, consistindo na utilização de aparelhagem exterior e isolamento a ar, pelo que este gás estará presente somente nas câmaras de corte dos disjuntores.

Não existem dados para subestações de alta tensão, mas existem registos para subestações da RNT, da REN, S.A., em muito alta tensão.

Efetivamente, estes equipamentos são monitorizados pela REN, S.A. em tempo real, o que permite identificar eventuais emissões fugitivas de SF_6, permitindo atuar rapidamente sobre o equipamento, minimizando deste modo a fuga incontrolável de SF_6 para a atmosfera, é passível de ocorrer apenas em caso de incidente envolvendo a destruição de um polo de um disjuntor, situação em que a massa de gás envolvida é reduzida (cerca de 10 kg). Qualquer operação de enchimento ou esvaziamento de qualquer equipamento será sempre realizada de forma controlada para um depósito de trasfega apropriado, com vista ao posterior tratamento do gás, sendo sempre utilizados técnicos ou empresas certificadas nos termos da legislação nacional e comunitária aplicáveis. Na figura abaixo, apresenta-se a evolução anual da quantidade de SF6 instalado, bem como a evolução da taxa anual de fugas deste gás, verificando-se que o valor de 2021 manteve-se em níveis reduzidos à semelhança dos anos anteriores.

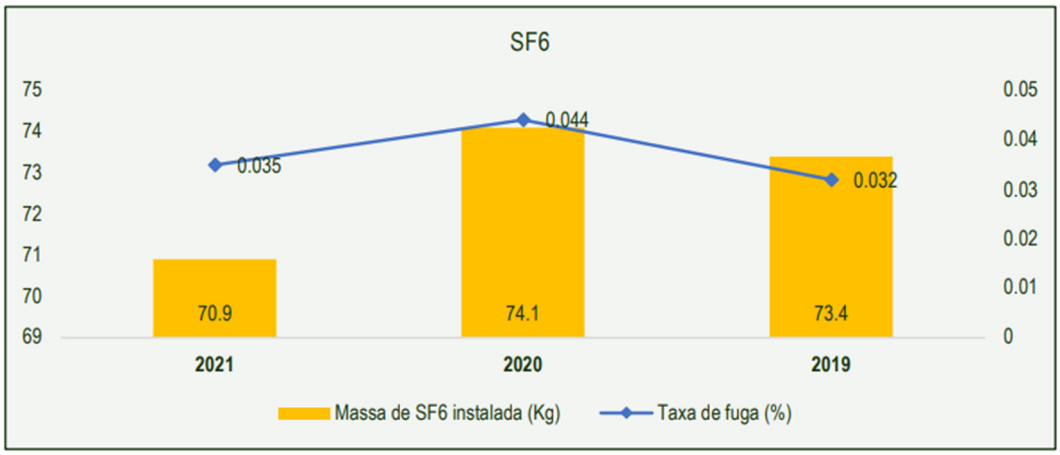


Figura 6.2 – Evolução anual da massa de SF6 instalada e da taxa de fugas (Relatório e Contas da REN, 2021)

6.6.2.9 Ruído audível associado ao funcionamento dos transformadores de potência

Durante a fase de exploração de uma instalação é produzido ruído nos transformadores de potência a partir de duas fontes principais: a vibração das placas dos núcleos, decorrente da geração de campos eletromagnéticos intensos, e o funcionamento dos ventiladores destinados a favorecer a dissipação do calor e assegurar condições de funcionamento adequadas para os transformadores. No primeiro caso, a vibração transmite-se à envolvente exterior, registando-se a produção de ruído com densidades espetrais mais elevadas nas gamas de frequência baixas e médias. No segundo caso, trata-se de ruído de banda larga, não se distinguindo componentes espetrais.

Os projeto da subestação, avaliado no presente EIA, foi objeto de modelação acústica, o qual determinou a inexistência de perturbações no ambiente sonoro atual.

6.7 Parque eólico

6.7.1 Riscos originados em fase de construção

De um modo geral, as principais atividades envolvidas na fase de construção de um projeto de um parque eólico que podem constituir riscos são:

- a organização e gestão do estaleiro;
- a execução de fundações;
- o transporte de componentes de grande dimensão (transporte especial) dos aerogeradores;
- a construção do edifício e a montagem dos equipamentos.

Cada uma destas atividades comporta riscos associados, cuja prevenção e controlo deverão ser devidamente equacionados. Assim, os riscos para os trabalhadores deverão ser identificados e avaliados no âmbito do Plano de Segurança e Saúde (PSS) da obra e os riscos para o ambiente deverão ser identificados, avaliados e previstos no âmbito do Plano de Emergência Ambiental do parque.

Identificam-se seguidamente as atividades com potencial para constituir riscos para o ambiente:

- Organização e gestão dos estaleiros

Em termos de riscos para o ambiente refere-se que ao funcionamento dos estaleiro de obra, encontram-se riscos inerentes associados à potencial libertação ou derrame de substâncias poluentes, nomeadamente óleos lubrificantes, combustíveis, e materiais em suspensão, que podem potenciar situações de contaminação de solos e das águas superficiais e subterrâneas.

- Transportes de componentes, indivisíveis e de grande dimensão dos aerogeradores

O transporte de componentes, indivisíveis e de grande dimensão dos aerogeradores (transportes especiais) irá ocorrer através de estradas públicas existentes, a velocidade reduzida, e representa um risco elevado para os veículos que circulam na estrada.

A probabilidade de ocorrência de acidentes durante os transportes especiais depende de fatores intrínsecos às vias, como o número de veículos, o estado do pavimento, o perfil transversal e longitudinal, passagens sobre obras de arte, existência de pontos negros na via, troços onde o conjunto transportador invade outras faixas de rodagem, limite de velocidade e, de outros fatores extrínsecos, como sejam, o comportamento dos outros condutores, a capacitação do condutor, condições meteorológicas, obstáculos à circulação do conjunto transportador, entre outros.

O planeamento logístico do traçado, com previsão horária de passagem em pontos estratégicos, a realização de um "road-survey" e a ampla divulgação junto da população e das autoridades locais com competências na segurança rodoviária permitirá mitigar o elevado risco associado.

- Execução de fundações e construção de edifícios

Os trabalhos de desmatação no local de implantação dos aerogeradores, que antecederão a execução de fundações, podem resultar na geração/acumulação de material combustível e o consequente aumento da probabilidade de incêndios.

Refira-se, ainda, que a construção de taludes de escavação e de aterro pode originar fenómenos de erosão/instabilidade que poderão resultar em arraste de material sólido para as linhas de água.

6.7.2 Riscos originados pela presença e funcionamento do parque

Os riscos associados à presença e funcionamento do parque, incluindo os que decorrem de circunstâncias adversas e externas às próprias estruturas, podem considerar-se completamente abrangidos pelas situações que a seguir se referem:

- Incêndios;
- Contactos acidentais com elementos em tensão;
- Obstáculos a ligar à terra e dimensionamento do circuito de terra associado;
- Efeito dos campos eletromagnéticos.

6.7.2.1 Incêndios

No âmbito da análise deste tipo de riscos, há a considerar a situação em que os elementos do projeto do parque eólico estão na origem do incêndio e, por outro lado, o caso em que as mesmos são afetadas por incêndios de outra origem.

A probabilidade de o funcionamento do parque estar na origem de incêndios é muito reduzida, uma vez que na fase de construção serão garantidas distâncias de segurança aos obstáculos situados dentro de uma faixa de proteção adequada.

O projeto prevê a constituição de uma faixa de gestão de combustível, que deverá ser mantida durante a fase de exploração. A criação de faixas de gestão de combustível, associadas aos elementos de projeto irão criar descontinuidades que contribuirão para minimizar ou retardar a propagação de incêndios.

Durante a exploração proceder-se-á a inspeções periódicas, a fim de detetar atempadamente o crescimento exagerado de árvores que possam aproximar-se do parque a distâncias inferiores aos valores de segurança.

Por outro lado, a criação dos novos acessos às infraestruturas do parque eólico, possibilitará a circulação de viaturas de combate a incêndios, em áreas anteriormente desprovidas de acessibilidade e a instalação de postos de observação para combate a incêndios.

A probabilidade de o parque ser afetado por incêndios de outra origem é mais elevada, com incidência na qualidade de exploração e na continuidade de serviço (interrupção do transporte de energia). Associados a estas situações haverá que considerar o risco de danos ou inutilização dos equipamentos, com eventual risco de indução de outro tipo de acidentes.

6.7.2.2 Contactos acidentais com elementos em tensão

A ocorrência desta situação é improvável e pode resumir-se à utilização de gruas ou outros equipamentos na proximidade dos elementos em tensão no parque.

6.7.2.3 Obstáculos a ligar à terra e dimensionamento do circuito de terra associado

Não estão previstas *a priori* ligações particulares de obstáculos. Quaisquer situações deste tipo que se tornem aparentes em fase de construção ou de exploração serão resolvidas através de uma adequada ligação à terra, conforme preconizada no número anterior.

6.7.2.4 Efeito dos campos eletromagnéticos

O Conselho Europeu emitiu, em 99/07/05, uma recomendação sobre os limites de exposição do público em geral aos campos eletromagnéticos, na gama de frequências de 0 Hz – 300 GHz (Doc. Refª 1999-1100-0001/8550/99 "*Council Recommendation on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz*"), e posteriormente o Governo Português, com a promulgação da Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, e com Decreto-Lei n.º 11/2003, transpôs para a legislação portuguesa os limites de exposição para o território nacional. No quadro II da referida portaria apresentam-se os níveis de referência, de acordo com a tabela abaixo, para a exposição do público em geral e que são os seguintes:

Tabela 6.5 – 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

Não se prevê a geração de campos elétricos ou magnéticos valores superiores aos referidos atrás, pelo que não se considera existir qualquer risco a este respeito.

7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

7.1 Enquadramento

No presente capítulo apresentam-se as medidas consideradas adequadas para evitar e/ou reduzir os impactes negativos e para potenciar os impactes positivos associados ao projeto em estudo. As medidas de minimização propostas traduzem-se em medidas de caráter genérico respeitantes, quer a um conjunto de boas práticas ambientais, a ser tomado em devida consideração, aquando da construção (incluindo a preparação do terreno, construção e acabamentos da obra), quer a ações de controlo, a serem implementadas pelo Dono da Obra, durante a fase de exploração das linhas e posto de corte.

Uma vez que não são, ainda, conhecidos os locais de implantação do estaleiros/parque de materiais a usar no âmbito das intervenções da linha, optou-se, neste caso, por iniciar a apresentação das medidas de minimização com a apresentação de um conjunto medidas genéricas que consistem, essencialmente, em recomendações relativamente à localização, exploração e desativação do estaleiro, privilegiando-se os aspetos que poderão originar impactes ambientais potencialmente mais significativos nos diversos descritores.

As medidas específicas que se apresentam estão estruturadas em função das fases do projeto (de construção e de exploração) e dos descritores relativamente aos quais se identificou a necessidade de se preconizarem medidas para cada uma dessas fases.

No Plano de Acompanhamento Ambiental (apresentado no **Volume 6**) apresentam-se as medidas de minimização preconizadas para as obras de construção do projeto em análise, separadas para cada tipologia de infraestruturas analisadas.

7.2 Recomendações a seguir na definição do traçado da LAT

Para o projeto de execução da LAT, recomenda-se:

Tabela 7.1 – Recomendações a introduzir no Projeto de Execução da LAT

Descritor	Recomendação
Solos	Dada a sua reduzida expressão nos corredores em estudo, tentar implantar os apoios de forma a minimizar a interferência com solos de capacidade de uso elevada (A ou A+F).
Fisiografia	Afastar os apoios e os traçados da linha de zonas de festo e linhas de água, situando-os, tanto quanto possível, a meia encosta. Procurar atravessar as linhas de água mais marcadas nas zonas mais estreitas do vale.
Ocupação do solo	Afastar as linhas e, particularmente, os apoios, das zonas habitadas e habitações isoladas existentes. maximizando o afastamento.
Ordenamento do território	Não afetar as seguintes classes de ordenamento dos PDM:

Descritor	Recomendação
	- Boticas: Espaços culturais – Via Romana XVII; - Montalegre: Património cultural e natural (perímetros de proteção – Património Arqueológico
Condicionantes Biofísicas, urbanísticas e Servidões	Estudar a implantação de apoios de forma a que, sempre que tecnicamente viável, seja minimizada a interferência com manchas de RAN, REN e perímetro florestal.
	Os estaleiros e as áreas de apoio à obra deverão localizar-se fora das manchas de habitats naturais classificados, nos termos do Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, bem como das áreas com ocupação florestal.
	Minimizar a afetação dos pontos de água de apoio ao combate a incêndios identificados afastando, sempre que possível, as linhas elétricas para mais de 500 m.
	Implantação de estaleiros a mais de 100 m de qualquer elemento patrimonial.
	Não afetar: - Domínio público hídrico; - Captações de água superficiais e subterrâneas; - Pedreiras; - Afloramentos rochosos; - 2 Pontos de água de uso misto (aéreo+terrestre) nos troços 5A e 9 da linha de alta tensão; - Rede Rodoviária; - Infraestruturas de abastecimento de água e drenagem de águas residuais; - Rede elétrica existente; - Centrais de produção de energia; - Vértices geodésicos e marcas de nivelamento.
Ecologia	Adoção de uma tipologia de linha com menor número de planos de colisão (e.g. armações em pórtico, esteira horizontal, ou outras que se venham a considerar, evitando as armações em galhardete), sempre que tecnicamente possível.
	Adotar sinalização para avifauna em conformidade com as boas práticas na matéria
	Nos casos de troços de linhas elétricas em que, para dar cumprimento à circular aeronáutica n.º 10/03, de 6 de maio, seja necessário efetuar balizagem aérea através da utilização de bolas de balizagem, não será necessário aplicar sinalização para aves.
	Tal como referido a respeito da ocupação do solo, sempre que tecnicamente viável, os traçados deverão ser afastados das zonas habitadas e das habitações isoladas existentes no interior dos troços.
Ruído	Afastar os apoios e os traçados da linha de zonas visualmente muito expostas, como as zonas de festo e vales amplos, situando-os, tanto quanto possível, a meia encosta, no sentido do afastamento de zonas com maior número de observadores potenciais
Paisagem	Afastar as linhas tanto quanto possível das áreas urbanas e rurais identificadas, bem como, de outras edificações dispersas, principalmente se com carácter habitacional e/ou interesse turístico ou cultural

Descritor	Recomendação
	Não afetar ocorrências patrimoniais
Património	Sempre que tecnicamente viável, evitar a localização de apoios nas imediações de linhas de escorrência ou linhas de água temporárias, especialmente em zonas mais declivosas.
Recursos hídricos e qualidade da água	Afastar a implantação dos apoios nas proximidades imediatas das linhas de água ou nos seus leitos de cheia, salvaguardando um distancionamento mínimo de 10 m

7.3 Fase de construção

7.3.1 Medidas de minimização gerais

Numa fase prévia à obra recomenda-se a implementação das seguintes medidas:

- **M1** – Implementar o Plano de Gestão Ambiental (PGA) previsto no **Volume 6** do EIA, onde se inclui o planeamento da execução de todos os elementos das obras e a identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das mesmas, e respetiva calendarização.
- **M2** – Definir um Plano de Gestão de Resíduos, que deverá ser adaptado à empreitada, de forma a assegurar uma correta prevenção e gestão dos resíduos de obra, de minimizar os impactes ambientais associados e garantir o cumprimento de todos os requisitos legais aplicáveis;
- **M3** – Realizar ações de sensibilização para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos;
- **M4** – Para a linha de média tensão, implementar o Plano de Acessos (apresentado no **Volume 5**);
- **M5** – Promover a divulgação do projeto pelos meios locais, por exemplo, nas Juntas de Freguesia e adotar um dispositivo de atendimento ao público para a receção de reclamações, sugestões e/ou pedidos de informação sobre o projeto, o qual deve estar operacional antes do início da obra;
- **M6** – Comunicar ao ICNF/DRCNFN, com 15 dias de antecedência em relação à data prevista, o início dos trabalhos de construção da CSF Flutuante do Alto do Rabagão;
- **M7** – Incluir no caderno de encargos dos fabricantes de todos os equipamentos e matérias para uso na albufeira, a apresentação das exigíveis certificações em matéria de degradação de componentes no meio aquático, como forma de minimização de impactes;

- **M8** – Incluir no caderno de encargos dos empreiteiros de obra, a utilização preferencial de maquinaria com menor pegada carbónica, sempre que viável.

7.3.1.1 Implantação e gestão dos estaleiros

Apresenta-se seguidamente um resumo dos principais aspetos ambientais que deverão ser tidos em consideração na localização/organização e exploração do estaleiro.

Exploração dos estaleiros

A exploração do estaleiro, no que se refere ao transporte de materiais de/para o estaleiro e à gestão dos produtos, efluentes e resíduos gerados, deverá respeitar as especificações técnicas a definir pelo Dono de Obra, além das normas e regulamentação ambiental em vigor aplicáveis.

Transporte de materiais de/para o estaleiro

Em matéria de transporte de materiais/substâncias de/para o estaleiro, recomenda-se a adoção pelo Empreiteiro das seguintes medidas:

- **M9** – Sinalização adequada dos trabalhos e dos acessos à obra, assegurando as acessibilidades da população a terrenos e caminhos;
- **M10** – A saída de veículos das zonas do estaleiro e das frentes de obra para a via pública é realizada de modo a minimizar o arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos;
- **M11** – Transportar os materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta.

No transporte de resíduos da obra deverá ser cumprido o PGR, referido na medida **M2**.

Gestão de produtos, efluentes e resíduos

No que se refere à correta gestão dos efluentes e resíduos, é dever do Adjudicatário da Obra:

- **M12** – A lavagem de autobetoneiras deverá ser feita, preferencialmente, na central de betonagem de onde vem o betão. Quando esta se localizar a uma distância que tecnicamente o não permita, deverá proceder-se apenas à lavagem dos resíduos de betão das caleiras de escorrência, num local preparado para esse efeito, em zona a intervencionar (criar uma bacia de recolha das águas de lavagem com dimensão adequada ao fim em vista). Finalizada a betonagem, a bacia de retenção será aterrada e alvo de recuperação/renaturalização;
- **M13** – Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem;
- **M14** – Existem meios de contenção de derrames próximos dos locais de utilização das Substâncias e Preparações Perigosas;
- **M15** – Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.

7.3.1.2 Desativação dos estaleiros e das áreas afetas à obra

Após a conclusão da obra, o Adjudicatário da Obra será responsável pela desativação do estaleiro, áreas de circulação e das áreas de deposição temporária de materiais, devendo assegurar:

- **M16** – Proceder a desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros;
- **M17** – Proceder à reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que tenham eventualmente sido afetadas no decurso da obra;
- **M18** – Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos muros, vedações e outras divisórias que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos;
- **M19** – Os acessos existentes que tenham sido utilizados para aceder aos locais em obra e que possam ter sido afetados deverão ser recuperados;
- **M20** – Todas as áreas afetadas, incluindo as áreas envolventes perturbadas durante a obra, devem ser recuperadas procedendo-se à criação de condições para a regeneração natural da vegetação, ou no caso de áreas agrícolas, para a sua reativação;
- **M21** – Desenvolver um PIP para o projeto.

7.3.1.3 Medidas de gestão ambiental gerais para a fase de construção / exploração

Para além das medidas relacionadas com o estaleiro e os acessos, outras há que deverão ser implementadas e geridas (no âmbito do Plano de Acompanhamento Ambiental), durante a fase de construção, tais como:

- **M22** – As ações de desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra;
- **M23** – Não ocupar a via pública com máquinas ou equipamentos e, dentro do possível, não perturbar a normal circulação rodoviária nas mesmas;
- **M24** – Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- **M25** – Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
- **M26** – As terras provenientes da decapagem do solo devem ser separadas e posteriormente utilizadas na recuperação das áreas afetadas temporariamente no decorrer da implementação do projeto;
- **M27** – Impedir o fogueamento durante o verão (especialmente no período critico de incêndios), uma vez que, nesta época, o risco de incêndio é mais elevado;
- **M28** – O desbaste seletivo de vegetação, onde necessário, deverá atender, tanto quanto possível, à salvaguarda das espécies autóctones;

- **M29** – A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização;
- **M30** – Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido;
- **M31** – Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado;
- **M32** – Assegurar um afastamento de todas as frentes de obra relativamente ao meio hídrico, no mínimo de 10 m Nas zonas em que sejam executadas obras que possam afetar as linhas de água, deverão ser implementadas medidas que visem interferir o mínimo possível no regime hídrico, no coberto vegetal preexistente e na estabilidade das margens. Nunca deverá ser interrompido o escoamento natural da linha de água. Todas as intervenções em domínio hídrico que sejam necessárias no decurso da obra, devem ser previamente licenciadas;
- **M33** – Evitar, tanto quanto possível, a inclinação dos taludes, de forma a minimizar os potenciais impactes relacionados com a erosão e deslizamentos de terras;
- **M34** – Como medida geral, aplicável a toda a obra, deve-se garantir o acompanhamento arqueológico de todas as operações que impliquem revolvimento do solo, como sejam desmatações, decapagens, escavações, etc. Este acompanhamento deverá ser executado de forma contínua, estando o número de arqueólogos dependente do número de frentes de trabalho simultâneas e da distância entre elas, de forma a garantir um acompanhamento adequado, tendo sempre que, como mínimo, existir um arqueólogo em permanência em cada frente de obra.

  Competirá ao arqueólogo avaliar eventuais impactes gerados pela localização das frentes de obra, estaleiro e caminhos de acesso ou dos locais de implantação dos apoios sobre as ocorrências patrimoniais e preconizar e justificar (técnica e financeiramente), as medidas de minimização que se venham a revelar necessárias em virtude do surgimento de novos dados no decurso da obra e que visem proteger e/ou valorizar elementos de reconhecido interesse patrimonial;
- **M35** – Reprospetar, após a desmatação, as áreas que se apresentavam com uma densidade de coberto vegetal que impediu uma correta observação do solo durante o EIA.

No que se refere às áreas florestais existentes na área de intervenção, preconiza-se o seguinte:

- **M36** – Assegurar que o corte de árvores se cinge ao mínimo indispensável;
- **M37** – Assegurar a não afetação de quaisquer exemplares de quercíneas presentes na área envolvente aos elementos do projeto, procedendo à sua identificação e sinalização em fase prévia à obra.
- **M38** – Caso haja necessidade de se proceder ao abate de arvoredo, quer para a instalação dos apoios, quer para o melhoramento dos acessos ou qualquer outra estrutura do projeto, em

áreas de perímetro florestal, considerando que o material lenhoso inserido nestes perímetros se encontra sob gestão do DRCNFN/ICNF, a sua retirada só pode ser concretizada após o ICNF proceder (previamente) à sua venda e a respetiva repartição de receitas, assim como ao pagamento, por parte do promotor da CSF flutuante de eventuais indemnizações, a existirem, em consequência do seu corte prematuro. O promotor será responsável por eventuais danos que se venha a verificar nos caminhos e povoamentos florestais, envolventes e decorrentes das obras de instalação e funcionamento da CSF flutuante.

Durante a fase de construção considera-se importante implementar medidas que permitam minimizar a emissão de poeiras e outros poluentes atmosféricos na zona do estaleiro e nas zonas adjacentes à obra, apesar de não se prever a ocorrência significativa de recetores na sua proximidade. Desta forma, será necessário:

- **M39** – Proceder sempre que se justificar, a aspersão de água nos zonas de estaleiros, frentes de obra e nos acessos utilizados pelos veículos durante os períodos secos;
- **M40** – Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.

7.3.2 Medidas de minimização específicas por descritor

7.3.2.1 Geomorfologia, geologia e sismicidade

As escavações necessárias à construção da subestação são realizadas por meios mecânicos, e, não se prevê a necessidade de recorrer à utilização de explosivos. Os taludes de escavação/aterro considerados na construção, reabilitação de acessos e restantes estruturas, deverão ser estruturados garantindo o cumprimento das orientações dos projetos.

No caso de vir a ser necessário recorrer à utilização de explosivos para a execução das escavações, devem assegurar-se a seguinte medida:

- **M41** – A utilização de explosivos deverá ser previamente autorizada pelo Dono de Obra, devendo assegurar-se as suas limitações em termos de horários, frentes de trabalho ou potência das cargas. O emprego de explosivos não será normalmente permitido durante a noite. A utilização de explosivos deverá ainda respeitar a legislação e normalização em vigor, nomeadamente quanto à obtenção da licença de utilização de explosivos, e a licença especial de ruído junto da Câmara Municipal (caso se verifique utilização aos fins de semana, feriados ou em dias úteis das 20h00 às 8h00);
- **M42** – Maximizar a reutilização das terras e materiais escavados em obra e a reutilização em intervenções de paisagimo;
- **M43** – Evitar ao máximo, a afetação de afloramentos rochosos.

7.3.2.2 Ecologia

- **M44** – As áreas com presença de habitats de interesse comunitário e/ou espécies de flora RELAPE que se situem próximas às zonas da intervenção (temporário ou permanente), devem ser balizadas com rede ou fita sinalizadora, no sentido de evitar a sua afetação desnecessária, durante todo o período da obra;
- **M45** – Nas áreas de implantação dos projetos em análise não se prevê a afetação de áreas com presença de espécies de flora invasora. Contudo, recomenda-se que seja efetuado um levantamento específico e detalhado da ocorrência de espécies invasoras para as áreas a afetar pelos projetos em análise;
- **M46** – Nos locais com presença de espécies invasoras, estes locais deverão ser balizados e a sua retirada deverá ser realizada antes da desmatação geral sendo o material vegetal e camada de terra vegetal retirados para local adequado (aterro);
- **M47** – Ainda na fase de construção, deverá ser implementado um plano de controlo e erradicação de espécies de flora exóticas invasoras;
- **M48** – Deverão ser isolados dos elementos condutores na subestação, sempre que possível;
- **M49** – Para a Linha Elétrica de 30kV recomendam-se as seguintes medidas:
    - Os condutores deverão ser sinalizados em toda a extensão do vão, através da instalação de sinalizadores alternadamente em cada condutor. O afastamento aparente entre cada dispositivo de sinalização não deverá ser superior a 10 m (d=10m), ou seja, deverão ser dispostos de forma alternada, de 20 m em 20 m, em cada condutor de fase.
    - Os seccionadores deverão ser montados na posição vertical ou invertida, a uma distância mínima de 35 cm até ao topo do poste, com os respetivos arcos revestidos.
    - Não é permitida a construção de linhas elétricas utilizando condutores nus sobre isoladores rígidos, exceto isoladores para reenvio de arcos.
    - Cobertura dos elementos em tensão:
        - Não são admitidos elementos em tensão sem proteção por cima do topo do poste ou das travessas.
        - Nos postos de transformação aéreos e transições aéreo-subterrâneas deverá igualmente ser garantida a cobertura dos condutores e arcos existentes, nas mesmas distâncias acima previstas.
        - Nos apoios de rede não deverão existir partes nuas em tensão a uma distância das travessas ligadas à terra inferior a 120 cm, recorrendo para tal às soluções de cobertura mais adequadas ao projeto em causa.

- Nos casos em que os arcos dos condutores estejam abaixo do plano da travessa e a uma distância dessa travessa não inferior a 120 cm, esses arcos poderão ser constituídos em cabo nu.
- Para distâncias à travessa inferiores ou, em casos em que seja necessária, a passagem do arco acima do plano da travessa, esses arcos deverão ser cobertos em toda a sua extensão, recorrendo à utilização de soluções de cobertura dos elementos em tensão que se julguem adequadas à situação (utilização de cabo coberto de condutores nus revestidos através da aplicação de coberturas de proteção de condutor);
- Nos apoios de derivação os condutores da linha principal e derivada(s) deverão igualmente ser revestidos numa extensão de 120 cm, contados a partir dos isoladores adjacentes às pinças de amarração e os respetivos arcos deverão ser em cabo coberto ou revestidos (recorrendo às soluções de cobertura dos elementos em tensão que se julguem adequadas à situação);

- **M50** – Durante as ações de escavação, a camada superficial do solo (terra vegetal) deverá ser cuidadosamente removida e depositada em pargas. As pargas de terra vegetal proveniente da decapagem superficial do solo não deverão ultrapassar os dois metros de altura e deverão localizar-se na vizinhança dos locais de onde foi removida a terra vegetal, em zonas planas e bem drenadas, para posterior utilização nas ações de recuperação;
- **M51** – A desmatação e o corte de árvores deverão ser limitados à área essencial para o bom funcionamento da obra, devendo proceder-se sempre que possível apenas ao decote da vegetação
- **M52** – Após conclusão dos trabalhos de construção, todos os locais do estaleiro e zonas de trabalho que tenham sido afetadas temporariamente durante o período de construção e, que não se preveja a necessidade de utilização posteriormente, deverão ser meticulosamente limpos e removidos todos os materiais, cuja presença não seja necessária para a fase de exploração.
- **M53** – Deve ser garantida a recuperação das áreas de estaleiro no final da obra, mediante a utilização de espécies nativas, típicas da região, com menor suscetibilidade ao fogo e tendo por base o elenco florístico apresentado no presente estudo. Esta medida inclui a recuperação das áreas de habitats de interesse comunitário que tenham sido afetados temporariamente;
- **M54** – Após a conclusão da obra, proceder à descompactação do solo de forma a criar condições favoráveis à regeneração natural do coberto vegetal e favorecer a recuperação de habitats;
- **M55** – Deve ainda ser garantida a compensação das áreas de habitats de interesse comunitário, que tenham sido afetados de forma permanente, para a implantação dos projetos em análise;
- **M56** – A iluminação da CSF flutuante e das suas estruturas de apoio deverá ser reduzida ao mínimo recomendado para segurança, de modo a não constituir motivo de atração para aves ou morcegos.

7.3.2.3 Resíduos

Relativamente aos resíduos expectáveis de virem a ser produzidos durante a fase de construção, há a referir os seguintes aspetos:

- **M57**– Implementar o PGR, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.
- **M58** – Cabe ao Adjudicatário garantir que a gestão de resíduos é feita de acordo com preconizado pelo Dono de Obra, no tocante ao manuseamento, armazenamento e transporte de resíduos, nomeadamente no que diz respeito à (previstos no Plano de Gestão de Resíduos preconizado na medida M2):
- **M59** – Sempre que não exista possibilidade de disponibilização de meios de contentorização para o efeito, podem ser utilizados espaços delimitados (ex.: através da delimitação com correntes, fitas, etc.), para a armazenagem preliminar de resíduos, exceto no caso de resíduos perigosos e de resíduos que sejam passíveis de ser degradados pela exposição às condições atmosféricas ou transportados pela ação do vento, devendo ser garantida a sua sinalização e identificação;
- **M60** – Disponibilização de contentores especificamente destinados à deposição seletiva dos resíduos produzidos (escritórios e cantinas) equiparáveis a resíduos urbanos (RU), de acordo com as suas características físicas e químicas (Papel e Cartão; Embalagens e "Outros resíduos");
- **M61** – Garantia da deposição seletiva dos resíduos produzidos nos contentores especificamente destinados para o efeito;
- **M62** – Sinalização dos meios de contentorização por intermédio de fichas de identificação;
- **M63** – Disponibilização de todos os meios de contenção/retenção para prevenção de fugas ou derrames de reservatórios ou embalagens contendo produtos químicos passíveis de originar situações de emergência ambiental;
- **M64** – Substituição dos contentores e dos meios de contenção/retenção de fugas ou derrames, que não se encontrem em bom estado de conservação e que, por isso, possam originar situações de emergência ambiental;

No que se refere às diferentes tipologias de resíduos a produzir, dever-se-á assegurar o destino final mais adequado a cada tipo, nomeadamente (previsto no PPGRCD preconizado na medida M2):

- **M65** – Os resíduos sólidos produzidos nas áreas sociais do estaleiro e equiparáveis a resíduos sólidos urbanos deverão ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito e a sua recolha deverá ser assegurada pelos serviços assegurados no Município de Águeda. Deverá ser promovida a separação das frações recicláveis do fluxo geral dos RU,

nomeadamente no que se refere ao vidro, papel e cartão, embalagens, etc. e efetuada a sua deposição em ecopontos;

- **M66** – A manutenção das viaturas e maquinaria afeta à obra (gruas, escavadoras e betoneiras) será efetuada, preferencialmente, em oficinas licenciadas, reduzindo a ocorrência de derrames de substâncias e eventuais contaminações acidentais. Contudo, na eventualidade de se virem a produzir terras contaminadas com óleos usados no estaleiro, o armazenamento temporário, transporte e destino final destes resíduos deverá ser efetuado de acordo com as especificações do Dono de Obra, anteriormente referidas.

7.3.2.4 Património Construído, Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico

- **M67** – No caso dos elementos 42 e 41 dado que os impactes já ocorreram aquando da construção da subestação de Frades não se recomendam quaisquer medidas de minimização.
- **M68** – No caso dos sítios arqueológicos e arquitetónicos nº 44, 74, 165, 191 e 192 recomenda-se o afastamento de todos os elementos de projeto para uma distância não inferior a 100m, ou, na sua impossibilidade, o seu registo;
- **M69** – No caso dos elementos patrimoniais 176 e 178, recomenda-se a sua conservação pela salvaguarda. Dada proximidade relativamente a elementos de projeto e antecipando eventuais ações na fase de execução que possam vir inadvertidamente a afetar esses elementos patrimoniais, recomenda-se como medida complementar o seu registo ortofotogramétrico devidamente georreferenciado.
- **M70** – No caso dos elementos patrimoniais 177, 179, 180, 181, 182, 183, 186, 36, 133, 188, 189 e 190, recomenda-se a sua conservação pela salvaguarda. Em caso de incompatibilidade com o projeto poderá efetuar-se o seu desmantelamento, mas para tal recomenda-se previamente o seu registo ortofotogramétrico devidamente georreferenciado.
- **M71** – No caso dos elementos patrimoniais 184 e 185, recomenda-se a sua conservação pela salvaguarda. Dada proximidade relativamente a elementos de projeto e antecipando eventuais ações na fase de execução que possam vir inadvertidamente a afetar esses elementos patrimoniais, recomenda-se como medida complementar o seu registo ortofotogramétrico devidamente georreferenciado e modelação tridimensional.
- **M72** – Quanto aos sítios 187 e 204, recomenda-se a sua conservação pela salvaguarda, se necessário deverão ser utilizados caminhos alternativos.
- **M72A** – No caso do sítio 203, recomenda-se que todas as acções com impacte no solo numa envolvente de 50m sejam realizados com recurso a decapagens mecânicas de 10 em 10 cm.
- **M73** – Finalmente importa salientar que um pouco por toda a área de projeto se regista a presença de muros de pedra seca, por vezes com interessantes capeamentos. Registam-se também inúmeras pedreiras artesanais. Dado que se trata de elementos de cariz etnográfico que representam uma realidade histórica em desaparecimento recomenda-se, para memória futura o seu registo. Neste caso recomenda-se o registo ortofotogramétrico integral destas estruturas (mesmo que sejam apenas parcialmente afetadas), dado que constituem tradição

agrícola em vias de desaparecimento, importa guardar para memória futura. Recomenda-se, assim, o seu registo para memória futura.

Este registo deverá contemplar o registo fotográfico em formato e suporte digital (resolução mínima de 300 dpi a 14 bits) com imagens dos vários ângulos, incluindo vistas aéreas com recurso a UAV, dos pormenores construtivos mais relevantes, incluindo a estereotomia do aparelho construtivo e respetivas legendas. Assim como a restituição fotogramétrica à escala 1:50, de plantas, alçados e cortes relevantes (ou em outras escalas consideradas adequadas para o efeito). O registo topográfico da ocorrência inserido na envolvente física imediata. Memória descritiva em forma de ficha, contendo pelo menos os seguintes descritores: n.º de inventário, designação, localização na planta do projeto, categoria, tipo, época de construção (se aferível), enquadramento, descrição, arquiteto/construtor/autor (se aferível), cronologia, tipologia, utilização inicial/utilização atual, documentação e observações de acordo com os campos constantes nas fichas terá por base os parâmetros do KIT01 – Património Arquitetónico – Geral, do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) e Direção Geral do Património Cultural (DGPC), versão 2.0 de novembro de 2010, sendo efetuada a necessária adaptação às características específicas do património etnográfico. Dado que estas estruturas se desenvolvem um pouco por toda a área projetada recomenda-se, após a desmatação de toda a área um levantamento aerofotogramétrico com vista à criação de um ortomosaico de toda a área da central, onde se encontram representas todas as estruturas murárias. Este levantamento não deverá ter uma resolução superior a 2cm/pixel.

- **M74** – No que se refere ao património subaquático, no caso do elemento patrimonial nº 195, recomenda-se a sua conservação in situ, como medida é proposto um buffer com 50 metros de salvaguarda do sistema de ancoragem.
- **M75** – No caso dos elementos patrimoniais com o nº 194 e 202 recomenda-se a sua conservação in situ, como medida é proposto um afastamento com 50 metros de salvaguarda do sistema de ancoragem.
- **M76** – No caso dos elementos patrimoniais com o nº 196, 198, 199, 200 e 201, dada proximidade relativamente a elementos de projeto e antecipando eventuais ações na fase de execução que possam vir inadvertidamente a afetar esses elementos patrimoniais, recomenda-se como medida complementar o afastamento em 50 metros do sistema de ancoragem.

7.3.2.5 Paisagem

- **M77** – Procurar a utilização de materiais que permitam uma coloração/tonalidade próxima de envolvente, para aplicação, no mínimo, à camada de desgaste dos acessos, não utilizando materiais brancos e refletores de luz com maior impacte visual.
- **M78** – Balizagem clara da área de intervenção de forma a minimizar a afetação das áreas naturais envolventes;
- **M79** – Evitar as zonas de maior declive para a localização de zonas e ou temporário de terras.;

- **M80** – Aspersão hídrica periódica, particularmente durante o período estival, nas áreas de estaleiro e nos acessos à obra, de forma a reduzir a emissão de poeiras e/ou outros materiais, provocada pela deslocação de maquinaria pesada.

7.3.2.6 Clima e alterações climáticas

Preconiza-se a elaboração de um Plano de Compensação da desflorestação, que permita compensar o sumidouro de carbono perdido com a construção da central. Esse Plano deverá ser desenvolvido de acordo com as orientações do ICNF e localizado em articulação com aquela entidade (**M81**).

A área a arborizar será definida na fase de pré-construção, com base nos seguintes elementos:

- Plano de Compensação pelo abate de sobreiros e azinheiras decorrente de eventuais afetações diretas (em povoamento ou exemplares indivíduos), nos termos do regime jurídico de proteção do sobreiro e da azinheira (Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua redação atual). Com base no inventário florestal e no levantamento de quercíneas já realizados, não se antecipa a necessidade de compensação;
- Plano de Compensação da Desflorestação relativa a outras áreas florestais.

Para a compensação da desflorestação associada ao projeto será garantido que a capacidade de sequestro de carbono final não será inferior à perdida com a desflorestação, assegurando assim o balanço de emissões entre a desflorestação e todas as novas plantações. Para tal, prevê-se a aplicação dos seguintes pressupostos:

- A compensação será realizada nos terrenos preferencialmente nos concelhos afetados pelo projeto. Na ausência de áreas previamente definidas para este fim, poderão ser consideradas áreas ardidas e/ou degradadas, a identificar em articulação com os respetivos Municípios;
- A espécie ou espécies a considerar na compensação serão definidas em conformidade com as espécies a privilegiar na sub-região ecológica correspondente, conforme estabelecido no Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) da área de plantação;
- A área a compensar para cada espécie será determinada com base no sumidouro de carbono perdido, nos valores do Inventário Florestal Nacional (IFN6) para a espécie a plantar e nas densidades de plantação estabelecidas no respetivo PROF;
- No caso de necessidade de abate de sobreiros ou azinheiras:
    - De exemplares em povoamento, a área a arborizar deve corresponder a 1,25 vezes a área afetada;
    - Para exemplares isolados será considerado um fator de compensação de 1,5 por exemplar abatido;
    - A espécie a utilizar na compensação será a mais afetada entre o sobreiro e a azinheira, consoante o balanço do abate.

7.3.2.7 Recursos hídricos e qualidade da água

Durante a fase de construção e com o objetivo de minimizar os impactes nos recursos hídricos e precaver a ocorrência de eventuais problemas na qualidade da água sugere se o seguinte conjunto de medidas:

- **M82** – Os trabalhos de limpeza e movimentação geral de terras deverão ser programados de forma a minimizar o tempo em que os solos ficam descobertos e deverão ocorrer, preferencialmente, no período seco. Caso contrário, deverão adotar-se as necessárias providências para o controlo dos caudais nas zonas de obras com vista à diminuição da sua capacidade erosiva;
- **M83** – Assegurar o escoamento natural em todas as fases de desenvolvimento da obra;
- **M84** – Adoção de ações que promovam a contenção das terras temporariamente acondicionadas em obra, minimizando a sua dispersão, nomeadamente, pela adoção de estruturas de contenção ou de vedações e/ou barreiras e com material geotêxtil em zonas de declive acentuado;
- **M85** – Implementação no(s) estaleiro(s) de um sistema que isole os produtos tóxicos e/ou perigosos, como sejam os betumes, óleos de máquinas, combustíveis, produtos químicos, entre outros. A este nível propõem-se a criação de zonas de armazenamento impermeáveis, onde os produtos armazenados estejam acondicionados em bacias de retenção adequadas. É necessário assegurar ainda que as operações de mudanças de óleo e outros lubrificantes das máquinas sejam realizadas em locais impermeabilizados. Em caso de derrame acidental, o local deverá ser imediatamente limpo, com remoção da respetiva camada de solo afetada, sendo os resíduos encaminhados para destino final adequado, para evitar a contaminação de escorrências superficiais que poderiam atingir as linhas de água;
- **M86** – Recuperação e reabilitação das áreas temporariamente afetadas pelas ações de construção, incluindo os estaleiros e das áreas intervencionadas pelo projeto que incluem descompactação do solo, modelação do terreno de forma tão naturalizada quanto possível e o seu revestimento com vegetação;
- **M87** – Encaminhamento das águas de drenagem pluvial recolhidas nas plataformas dos estaleiros no sentido do escoamento natural do terreno.
- **M88** – Humedecimento ou cobertura dos montes de terra a utilizar na obra de forma a reduzir as partículas nos sistemas hídricos através de escorrências que posteriormente se podem infiltrar no solo;
- **M89** – Providenciar que nas embarcações existam kits antipoluição, próprios para as embarcações, que serão usados em situação de acidente por derrame de combustível (como barreiras antipoluição e barreiras absorventes).
- **M90** – O óleo dos transformadores do solar flutuante deverá ser biodegradável devendo ser assegurado um contentor próprio para a sua recolha;

- **M91** – Nas atividades de manutenção para redução da bioincrustação, nomeadamente nos equipamentos e estruturas que compõem o sistema fotovoltaico flutuante, recorrer a meios mecânicos utilizando apenas a água da própria albufeira;
- **M92** – Uso de produtos de limpeza biodegradáveis nas ações de manutenção e limpeza dos painéis solares;
- **M93** – Utilização preferencial de maquinaria com menor pegada carbónica, incluindo a utilização pelo Proponente de veículos híbridos, sempre que viável;
- **M94** – Implementação do programa de monitorização contínua da qualidade da água, conforme se apresenta no Capítulo 9.

7.3.2.8 Socioeconomia

- **M95** – Implementação do Plano de envolvimento de comunidades (ou Plano de Valor Partilhado), conforme se apresenta no **Anexo K**.

7.4 Fase de exploração

Para a fase de exploração preconiza-se a implementação de um Plano de Gestão Ambiental que incorpore as seguintes atividades:

- Gestão de resíduos industriais e RSU (quantificação, recolha e envio para destino final adequado);
- Gestão de efluentes líquidos (estimativa de emissões, drenagem e tratamento, se aplicável);
- Informação, acompanhamento e tratamento de reclamações.

A nível da Paisagem as medidas são:

- No caso de elaboração do Projeto de Integração Paisagística, dever-se-á proceder à manutenção e conservação de todas as áreas semeadas e plantadas propostas no mesmo: regas periódicas (pelos menos nos três primeiros anos), fertilizações, ressementeiras, limpezas e cortes de vegetação, incluindo substituição de todos os exemplares vegetais em mau estado fitossanitário.

No âmbito do descritor ecologia, preconiza-se:

- As ações relativas à manutenção da vegetação deverão restringir-se às áreas na qual esta é estritamente necessária;
- Deverá ser efetuada a monitorização de flora, avifauna, morcegos e lobo durante as fases construção e num período mínimo de 3 anos após o início da entrada em funcionamento do projeto, para eventual identificação de impactes potencialmente subavaliados no presente estudo.

No âmbito do descritor recursos hídricos e qualidade da água, preconiza-se:

- Utilização preferencial de maquinaria com menor pegada carbónica, incluindo a utilização pelo Proponente de veículos híbridos, sempre que viável.

8. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE TROÇOS DA LAT

8.1 Enquadramento

No presente capítulo procede-se a uma análise comparativa dos diferentes troços e corredores em análise para a implantação da linha elétrica de alta tensão em estudo, tendo em vista a seleção de um corredor preferencial, onde se prevê que o projeto venha a gerar menores impactes ambientais.

Neste sentido, são identificados os descritores considerados mais relevantes para a seleção da solução ambientalmente mais favorável, resultando a sua seleção da ocorrência de impactes ambientais distintos (na sua natureza ou significado) que permitem diferenciar as alternativas em estudo.

Para cada solução alternativa é apresentada uma síntese dos principais valores presentes (a nível da situação de referência) e dos potenciais impactes ambientais identificados no **Capítulo 5**, sintetizando-se ainda as recomendações ao nível do desenvolvimento do traçado da linha que poderão atenuar ou eliminar o significado desses impactes.

Importa ainda referir que a fase de desenvolvimento do projeto da linha de alta tensão analisado pelo EIA (Estudo Prévio), em que não se encontra ainda definido o traçado e a respetiva implantação dos apoios, não permite avaliar, em toda a sua expressão, o impacte potencial a ser induzido pelo projeto. De facto, ao se analisarem troços e corredores de 200 m de largura para a linha em estudo, identificam-se valores e condicionantes passíveis de sofrer impactes pelo atravessamento ou proximidade do projeto que, eventualmente, com recurso a uma definição criteriosa do traçado e dos locais de implantação dos apoios, poderão ser evitados. Por outro lado, a ocorrência mais frequente de um determinado valor natural ou humano num determinado troço ou localização não resulta forçosamente numa maior magnitude ou extensão de impacte aí verificado.

Desta forma, a análise comparativa apresentada no presente capítulo assenta não só na potencial ocorrência de impactes dentro de cada troço ou corredor, mas também na probabilidade de esses impactes virem a ocorrer perante uma definição de traçado que respeite as medidas de minimização apresentadas no **Capítulo 7**.

Sempre que se identificaram impactes potenciais comuns a diferentes soluções alternativas, foi necessário distinguir a opção menos penalizadora, diferenciando a extensão do impacte verificado em cada uma. Esta distinção levou em conta, sempre que justificável, a possibilidade de uma escolha criteriosa de traçado poder vir evitar a ocorrência dos impactes identificados no interior dos troços e corredores.

8.2 Metodologia

Do ponto de vista metodológico, não se retiveram para a análise de alternativas os seguintes descritores:

- Fisiografia – considerando que a intervenção do projeto sobre a fisiografia assume uma natureza muito localizada e pouco significativa, associada especificamente à zona de implantação dos apoios, considera-se que, dado que na fase de desenvolvimento do projeto

(Estudo Prévio) em que é feita esta análise, não se conhecem esses locais de implantação, não é possível avaliar comparativamente o impacte associado a cada troço alternativo;

- Geomorfologia e Geologia – em geral, a natureza similar das formações atravessadas e a reduzida expressão das intervenções associadas à implantação da linha, justificam a não inclusão deste descritor enquanto fator diferenciador;
- Clima e Alterações Climáticas– não sendo expectáveis impactes deste tipo de projeto sobre o clima, este não deverá ser usado enquanto fator discriminador.

Complementarmente e atendendo às especificidades da área de estudo, optou-se por excluir da avaliação igualmente os seguintes descritores:

- Fatores sociais e humanos e ambiente sonoro – dada a redundância que apresentam em relação a outros descritores, como sejam a paisagem ou ocupação do solo;
- Qualidade do ar – uma vez que os impactes nesta matéria se associam maioritariamente à fase de construção da linha e, em particular, à localização e exploração de estaleiros e à implantação dos acessos à obra e não à localização exata da implantação da linha.

Relativamente aos restantes descritores, recorreu-se à seguinte abordagem metodológica:

- Solos – apesar da reduzida extensão e significado dos impactes potencialmente induzidos pelo projeto nos solos, a análise deste descritor baseou-se na comparação da afetação dos solos com capacidade de uso elevada (A e B);
- Uso e Ocupação do Solo – a análise assentou essencialmente na ocorrência de ocupação agrícola e proximidade a habitações;
- Ordenamento do território – análise comparativa das classes de espaço mais sensíveis afetadas por cada uma das alternativas;
- Condicionantes e Servidões – neste aspeto a análise baseou-se na comparação da afetação de áreas de REN, de RAN e perímetros florestais;
- Ecologia - a comparação entre os troços alternativos da linha elétrica, tendo como base, não só as Áreas de Maior Relevância Ecológica (AMRE) identificadas no **subcapítulo 4.7.2.5**, mas também outros valores ecológicos igualmente relevantes para a conservação e que, estarão na origem de impactes significativos face à tipologia de projeto em análise:
    - Sobreposição com áreas incluídas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas, estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro;
    - Presença de habitats de interesse comunitários, e respetiva área de ocupação, listados no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de fevereiro;
    - Presença de espécies de flora RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção);

- Distância a áreas Críticas e/ou Muito Críticas para as aves, identificadas por ICNF (2019);
- Distância a abrigos de morcegos de importância nacional, regional e/ou local;
- Distância a alcateia de lobo, identificadas por Pimenta et al., (2005);
- Áreas de Maior Relevância Ecológica.

Tendo por base todos estes critérios acima referidos, foi feita uma avaliação das alternativas ecologicamente mais favoráveis para cada troço e corredor.

- Paisagem – o descritor "Paisagem", não constitui por si só uma condicionante restritiva à seleção de um corredor. No entanto, abrange, na própria definição da palavra, toda uma série de aspetos, como a fisiografia, a ocupação do solo, a presença de áreas protegidas e a possibilidade de visualização por observadores potenciais que, em conjunto, poderão contribuir para a seleção de entre as alternativas em causa. De fato e conforme já referido na metodologia sobre a análise de impactes para este descritor, os aspetos relativos à Paisagem não incluem unicamente a consideração de observadores existentes atualmente em zonas habitadas, vias de comunicação, etc. (impactes visuais), mas também a paisagem por si só, como sistema que, mesmo que pontualmente, pode ser observado, importando para tal a sua estrutura, continuidade e qualidade/valor cénico (impactes paisagísticos);

  A metodologia adotada seguiu os mesmos critérios já apontados ao longo do capítulo de previsão de impactes, ou seja:

  - As zonas/troços com declives mais acentuados – informação que se extrapolou da análise efetuada sob o item "Fisiografia";
  - As zonas/troços com maior possibilidade de afetação da continuidade da paisagem e/ou da sua visualização, tendo em conta a necessidade de efetuar a desmatação/desarborização da faixa, de acessos, de zonas de montagem, etc.;
  - As zonas/troços com zonas habitadas localizadas ou de interesse turístico em grande proximidade e possibilidade de visibilidade para a linha;
  - As zonas/troços onde atualmente não se verifique ou seja tão notória a presença de Linhas de MAT;

    Apesar de alguns destes aspetos serem claramente objetivos, não se julgou necessário, sob este descritor, efetuar uma análise quantitativa, mas apenas qualitativa. Por outro lado, a apreciação do significado do impacte visual potenciado para uma dada zona habitada é extremamente subjetiva e, nesta fase de análise de Estudo Prévio (em que um traçado se poderá desenvolver em qualquer sítio da largura abrangida pelo corredor), permite apenas assinalar a conveniência, do ponto de vista paisagístico, em afastar, localmente e, na medida do possível, o traçado de observadores potenciais.

- Património – para a comparação de alternativas, para além de se ter em consideração os potenciais impactes definidos no capítulo de avaliação de impactes, teve-se ainda em conta

diversos fatores de ponderação. Assim, definiu-se como fator mais importante o valor patrimonial da ocorrência, seguindo-se, por ordem decrescente, a dimensão da área da ocorrência, a categoria, o impacte visual, o valor de conjunto e finalmente o número de ocorrências no corredor.

Considerou-se o número de ocorrências como o fator de decisão com menor peso pois um grande número de ocorrências, por si só, poderá não ser significativo se todas elas forem de baixo valor, quando comparadas com uma de valor elevado.

8.3 Estudo de alternativas

Neste capítulo procede-se à análise comparativa entre os diversos troços alternativos em estudo para a linha elétrica em avaliação. Desta forma, neste ponto serão comparados os seguintes troços:

- Troços 2A e 2B;
- Troços 5A e 5B;
- Troços 8A e 8B;
- Troços 10A e 10B;
- Corredor norte e sul (correspondendo à combinação mais favorável de troços em cada um, face às comparações anteriores).

Nas tabelas seguintes é efetuada a análise nos troços identificados, por descritor, conforme a metodologia descrita do capítulo anterior.

8.3.1 Comparação 1 – entre os troços 3A e 3B

Na tabela em baixo é efetuada a análise comparativa entre os troços 3A e 3B, iniciando-se com uma análise de âmbito geral, seguindo-se a análise de 7 descritores conforme definido na metodologia definida.

Tabela 8.1 – Comparação entre os troços 3A e 3B.

Descritores	Troço 3A	Troço 3B	Preferencial
Geral	Comprimento aproximado de 2800 m e regista-se um paralelismo com a linha elétrica existente (da RNT), em cerca de 2600 m.	Comprimento aproximado de 2895 m.	--
Solos	O troço não regista no seu interior solos com capacidade de uso elevada.	O troço regista uma ligeira presença de solos com capacidade de uso elevada (A+F), contudo, a mesma poderá ser evitada.	Apenas o troço 3B regista a presença de solos de capacidade de uso elevada, no entanto, a implantação do traçado pode evitar a sua afetação. Assim, o **troço 3A** é ligeiramente preferencial.
Uso do solo	No interior do troço em análise e na sua envolvência próxima (100 m), não se regista qualquer zona urbana e/ou habitação. A ocupação dominante correspondendo a matos, registando-se uma ligeira presença de zonas agrícolas (culturas temporárias de sequeiro e regadio, e agricultura com espaços naturais e seminaturais), cerca de 1,8 ha.	No interior do troço em análise e na sua envolvência próxima (100 m), não se regista qualquer zona urbana e/ou habitação. Na sua maioria a ocupação é matos, registando-se algumas manchas de zonas de agrícolas (culturas temporárias de sequeiro e regadio, e agricultura com espaços naturais de seminaturais), cerca de 15,6 ha.	Ambos os troços registam a ausência de habitações. Contudo, o troço 3A regista menor área agrícola e ainda a possibilidade de o traçado/apoios evitar a sua afetação. Assim, o **troço 3A** é o preferencial.
Ordenamento do território	O troço regista no seu interior espaços de uso múltiplo agrícola e florestal (PDM de Montalegre), e espaços agrícolas, espaços florestais,	O troço regista no seu interior espaços de uso múltiplo agrícola e florestal (PDM de Montalegre), e espaços agrícolas, afloramentos rochosos, espaços florestais e EEM (PDM Boticas).	Os troços registam as mesmas classes, contudo em diferentes áreas ocupadas.

Descritores	Troço 3A	Troço 3B	Preferencial
	afloramentos rochosos e EEM - Estrutura Ecológica Municipal (PDM Boticas). Nenhuma destas classes é impeditiva.	Nenhuma destas classes é impeditiva.	A única classe do PDM de Montalegre no interior de ambos troços não tem restrição ao projeto em estudo. De acordo com o exposto no regulamento do PDM de Boticas, a implantação ou instalação de infraestruturas de transporte de energia pode ser viabilizada em qualquer área ou local do território municipal, desde que a Câmara Municipal reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento locais. Assim, **ambos os troços** são viáveis para a implantação do projeto.
Condicionantes/ Servidões	No interior do troço em análise verifica-se a presença localizada de solos incluídos na RAN (0,4 ha). Relativamente às áreas de REN, verifica-se uma maior presença de "áreas com risco de erosão" no interior do troço em análise (19,3 ha). Regista-se a presença de áreas integradas em perímetros florestais (44 ha).	No interior do troço em análise não se verifica presença de solos incluídos na RAN. Registam-se algumas áreas de REN integradas na classe "áreas de risco de erosão" (4,2 ha). Regista-se a presença de áreas integradas em perímetros florestais (32 ha).	Apesar do troço 3A registar a presença de uma área RAN, verifica-se que a mesma é passível de ser evitada, com cerca de 150 m de largura do troço (200 m) disponível para a implantação do traçado. A implantação do traçado no troço 3A irá afetar áreas REN (troço 3B é possível evitar), nomeadamente, "áreas de risco de erosão", onde os usos estão sujeitos a comunicação prévia. Assim, afigura-se o **troço 3B** como preferencial.
Ecologia	Sobreposição do extremo oeste com a Reserva da Biosfera Gerês.	Sobreposição do extremo oeste com a Reserva da Biosfera Gerês.	As alternativas <u>são ecologicamente muito semelhantes</u>. Ambas se sobrepõe parcialmente à reserva da biosfera e, são equidistantes a áreas sensíveis/relevantes para a fauna (aves, morcegos e alcateias de lobo). Na alternativa 3B verifica-se uma menor área ocupada por habitats de interesse comunitário (simultaneamente AMRE), existindo
	Verifica-se que neste troço o principal habitat existente é o habitat 4030, o qual está presente em toda a largura do troço, ocupando uma área de 38,4ha. O habitat 9230 ocorre de forma localizada neste troço, ocupando uma área total de 5,86ha ao	Verifica-se que neste troço o principal habitat existente é o habitat 4030, o qual está presente em toda a largura do troço, ocupando uma área de 28,2ha. O habitat 9230 ocorre de forma localizada, estando presente sob a forma de 2 manchas	

Descritores	Troço 3A	Troço 3B	Preferencial
	passo que, o mosaico dos habitats 6220*+8230 se identificaram unicamente sob a forma de uma pequena mancha (0,02ha), na zona norte do troço.	próximas dos extremos deste troço, ocupando uma área total de 2,45ha.	uma menor probabilidade de afetação por apoios e acessos. Desta forma, a solução **3B** será a solução ligeiramente mais favorável.
	Nas áreas de matos, que ocupam grande parte da largura deste troço, foram identificadas espécies de flora RELAPE, nomeadamente A. Linzii+C. multiflorus+G. falcata+U.europaeus, enquanto Ruscus aculeatus estará presente nas áreas de carvalhal presentes, essencialmente, próximas dos extremos deste troço.	Nas áreas de matos, que ocupam grande parte da largura deste troço, foram identificadas espécies de flora RELAPE, nomeadamente A. Linzii+C. multiflorus+G. falcata+U.europaeus, enquanto Ruscus aculeatus estará presente nas áreas de carvalhal presentes, essencialmente, próximas dos extremos deste troço.	
	Relativamente a áreas sensíveis para aves e morcegos, não existe sobreposição do troço com este tipo de áreas. A área sensível para as aves mais próxima dista cerca de 3,4km a sudoeste e, o abrigo de importância mais próximo que é conhecido, situa-se a 14,8km a oeste deste troço. Não existe sobreposição do troço 3A com alcateias de lobo conhecidas nesta zona geográfica, situando a alcateia do Barroso a cerca de 2,6km a sudoeste.	Distância a abrigos: 14,7km Distância a áreas críticas para as aves: 3,1km Distância a alcateias: 2,4km Relativamente a áreas sensíveis para aves e morcegos, não existe sobreposição do troço com este tipo de áreas. A área sensível para as aves mais próxima dista cerca de 3,4km a sudoeste e, o abrigo de importância mais próximo que é conhecido, situa-se a 14,8km a oeste deste troço. Não existe sobreposição do troço 3B com alcateias de lobo conhecidas nesta zona geográfica, situando a alcateia do Barroso a cerca de 2,6km a sudoeste.	
	Neste troço, as AMRE, correspondem às áreas ocupadas pelos habitats 6220*, 8230, 9230 e 4030.	Neste troço, as AMRE, correspondem às áreas ocupadas pelos habitats 4030 e 9230.	
Paisagem	O troço insere-se numa zona de alternância entre declives moderados e acentuados, atravessando dois festos principais.	O troço insere-se numa zona de alternância entre declives moderados e acentuados, atravessando dois festos principais.	O troço **3A** é preferencial por se encontrar menos exposto a observadores potenciais.

Descritores	Troço 3A	Troço 3B	Preferencial
	O troço regista uma qualidade visual elevada e muito elevada. Não se verifica a existência de observadores potenciais nas imediações do troço.	O troço regista uma qualidade visual elevada e muito elevada. O troço está visualmente exposto aos observadores potenciais utentes da EM 520, que intersecta o troço.	
Património	Verifica-se uma ocorrência etnográfica n.º 188 (trabalho de campo), "Casal Rústico", com muito baixo valor cultural. Regista-se cerca de 150 m de largura útil para implantar o traçado sem afetar a ocorrência identificada. Na envolvente (100m) do troço não existe qualquer ocorrência.	No interior do troço não se verifica qualquer ocorrência, contudo, na envolvente (100 m), regista-se uma ocorrência n.º 122 a sul do troço, nomeadamente, uma ocorrência etnográfica, "Corga dos Ferreiros", não classificado.	Em ambos os troços não se verificam ocorrências classificadas e/ou com valor cultural medio/elevado. De registar que a ocorrência no troço 3A pode ser evitada, e caso se justifique o traçado poderá sobrepassar a mesma. Contudo, considera-se o **troço 3B** ligeiramente preferencial, dado não registar qualquer ocorrência no seu interior.

Da análise da tabela anterior, verifica-se que ambos os troços são viáveis para a implantação do traçado da linha de alta tensão, no entanto, o troço 3A é ligeiramente favorável, nomeadamente, nos seguintes pontos:

- Está maioritariamente paralelo com uma linha elétrica da RNT, permitindo que o traçado possa ser definido junto da mesma, minimizando impacte visual e de barreira no território;
- Solos - ausência de solos com capacidade de uso elevada;
- Uso do solo – menor afetação de zonas agrícolas;
- Ordenamento do território – sem restrição à implantação do projeto;
- Paisagem – encontra-se menos exposto a observadores potenciais;
- Património – regista uma ocorrência patrimonial, contudo com baixo valor cultural e passível de se evitar.

O troço é menos favorável nos seguintes descritores:

- Condicionantes/ Servidões – o traçado da linha irá intercetar áreas REN e regista-se uma área de RAN;
- Ecologia – afeta maior área ocupada por habitats de interesse comunitário (simultaneamente AMRE);

Relativamente a estes últimos pontos menos favoráveis para o troço 3A, regista-se que a afetação de RAN pode ser evitada e a afetação de REN pode ser minimizada, assim como a afetação dos habitats de interesse prioritário. Faca ao exposto, de um modo geral, considera-se que o **troço 3A** é efetivamente o preferencial.

8.3.2 Comparação 2 – entre os troços 5A e 5B

Na tabela seguinte efetua-se a análise comparativa, por descritor, para os troços 5A e 5B.

Tabela 8.2 – Comparação entre os troços 5A e 5B

Descritores	Troço 5A	Troço 5B	Preferencial
Geral	Comprimento aproximado de 4130 m e regista-se um paralelismo com a linha elétrica existente (da RNT), de cerca de 2980 m.	Comprimento aproximado de 3500 m.	--
Solos	O troço não regista no seu interior solos com capacidade de uso elevada. O troço interceta maioritariamente a classe F da capacidade do uso do solo, seguindo-se uma ligeira afetação de solos da classe C.	O troço não regista no seu interior solos com capacidade de uso elevada. O troço interceta maioritariamente a classe F da capacidade do uso do solo, seguindo-se ainda uma afetação considerável da classe C.	Os troços em estudo não intersetam solos com capacidade de uso elevada. Assim, **ambos os troços** são viáveis para a implantação do projeto.
Uso do solo	Registam-se habitações isoladas na parte norte do troço, com uma largura útil de 132m (entre o edificado e o limite do troço) para a implantação do traçado. Na proximidade do troço verificam-se as povoações: Lama da Missa a 82m (a este do troço) e Pisões a 60m (a norte do troço). O uso e ocupação do troço é na sua maioria constituído por matos, registando-se umas áreas de zonas agrícolas, cerca de 12,1 ha (culturas temporárias de sequeiro e regadio).	Na se verifica a existência de habitações no interior do troço, sendo que a 247m (a sul do troço) verifica-se a povoação Vila da Ponte. O troço é maioritariamente ocupado com matos, registando-se umas ligeiras interseções com zonas agrícolas cerca de 3,4 ha (culturas temporárias de sequeiro).	Verifica-se que o troço **5B** é o preferencial em função do maior afastamento a habitações e menor afetação potencial de áreas agrícolas.
Ordenamento do território	O troço 5A, de uma forma geral, regista no seu interior as mesmas classes que o 5B, ao qual se acrescenta a classe de espaços residenciais, uma pequena área na parte norte do troço, contudo, regista-se uma largura útil superior a 100 m para a implantação do traçado. Regista-se a presença de uma classe impeditiva à implantação da linha, nomeadamente, "Património cultural e natural" (0,7 ha).	O troço 5B para além das classes coincidentes com o troço 5A, excluindo a classe espaços residências, regista no seu interior a classe de espaços afetos à exploração de recursos geológicos. Regista-se a presença de uma classe impeditiva à implantação da linha, nomeadamente, "Património cultural e natural" (0,3 ha).	O troço 5A tem presente uma zona urbanizada, contudo, tem uma largura útil que permite definir o traçado sem afetar a mesma. Ambos os troços registam a presença da classe "Património cultural e natural", a qual é impeditiva ao projeto, no entanto, em qualquer das situações é possível implantar a linha de alta tensão sem intercetar a mesma (mais de 100 m de largura útil). Assim, afigura-se que **ambos os troços** são viáveis para a implementação do projeto.

Descritores	Troço 5A	Troço 5B	Preferencial
Condicionantes/ Servidões	No interior do troço em análise verifica-se a presença de solos incluídos na RAN com maior expressão (5,9 ha). Relativamente às áreas de REN, verifica-se uma maior área com risco de erosão no interior do troço em análise (31,2 ha). Regista-se a presença de áreas integradas em perímetros florestais (38,5 ha).	No interior do troço em análise verifica-se a presença localizada de solos incluídos na RAN (1,25 ha). Registam-se algumas áreas de REN integradas na classe "áreas de risco de erosão" (17,6 ha). Regista-se a presença de áreas integradas em perímetros florestais (33 ha).	O troço **5B** é preferencial dado que se poderá evitar a afetação de solos integrados em RAN e por afetar em menor expressão áreas de REN e áreas integradas em perímetros florestais.
Ecologia	Sobreposição total com a Reserva da Biosfera Gerês.	Sobreposição total com a Reserva da Biosfera Gerês.	As alternativas A e B do troço 5 <u>são ecologicamente muito semelhantes</u>. Ambas se sobrepõe totalmente à reserva da biosfera e, são equidistantes a áreas sensíveis/relevantes para a fauna (aves, morcegos e alcateias de lobo). Em termos de habitats de interesse comunitário, estes apresentam uma distribuição fragmentada em ambos os troços alternativos, sendo facilmente evitada a sua afetação. Não é previsível a afetação do habitat prioritário 91E0*, uma vez que foi identificado numa linha de água. Face ao apresentado, considera-se que a solução **5A** será a que permite maior distanciamento da linha elétrica a áreas sensíveis para a fauna (aves e alcateia de lobo). Acresce o facto desse troço registar uma extensão relevante de uma linha elétrica existente, pelo que a implantação do traçado no mesmo, evitará a criação de um segundo traçado de linha numa zona próxima.
	Neste troço não se verifica a existência de extensas áreas de habitats de interesse comunitário. Contudo, registou-se a presença do habitat 9230, de forma fragmentada, que o ocupa uma área de 12,68ha. O habitat 9260 ocorre de forma localizada neste troço, na zona sul do troço, estando representado apenas por uma pequena mancha de 0,09ha.	A presença do habitat 9230 verifica-se em praticamente toda a largura do troço, contudo, de forma fragmentada, sendo a área de ocupação total de 13,13ha. Na zona sul, verifica-se ainda a presença do habitat 91E0*, associado a uma linha de água (0,29ha).	
	Nas áreas de carvalhal verificou-se a presença de uma espécie de flora RELAPE: Ruscus aculeatus	Nas áreas de carvalhal verificou-se a presença de uma espécie de flora RELAPE: Ruscus aculeatus	
	Relativamente a áreas sensíveis para aves e morcegos, não existe sobreposição do troço com este tipo de áreas. A área sensível para as aves mais próxima dista cerca de 1,3km a sul e, o abrigo de importância mais próximo que é conhecido, situa-se a 10,3km a oeste deste troço. Não existe sobreposição do troço 5A com alcateias de lobo, contudo, destaca-se a proximidade	Relativamente a áreas sensíveis para aves e morcegos, não existe sobreposição do troço com este tipo de áreas. A área sensível para as aves mais próxima dista cerca de 1,1km a sul e, o abrigo de importância mais próximo que é conhecido, situa-se a 10,3km a oeste deste troço. Não existe sobreposição do troço 5B com alcateias de lobo, contudo, destaca-se a proximidade	

Descritores	Troço 5A	Troço 5B	Preferencial
	geográfica à alcateia do Barroso a cerca de 0,7km a sudoeste.	geográfica à alcateia do Barroso a cerca de 0,47km a sudoeste.	
	Neste troço, as AMRE, correspondem às áreas ocupadas pelos habitats 9230 e 9260.	Neste troço, as AMRE, correspondem às áreas ocupadas pelos habitats 9230 e 91E0*.	
Paisagem	O troço insere-se numa zona de alternância entre declives moderados e acentuados. O troço regista uma qualidade visual elevada e muito elevada. O troço está visualmente exposto aos observadores potenciais localizados na povoação de Pisões.	O troço insere-se numa zona de alternância entre declives moderados e acentuados. O troço regista uma qualidade visual elevada e muito elevada. Não se verifica a existência de observadores potenciais nas imediações do troço.	O troço 5B encontra-se menos exposto a observadores potenciais, contudo, o troço 5A já regista no seu interior uma linha elétrica existente, pelo que a opção pela definição do traçado da linha junto desta corresponderá a um menor impacte visual. Pelo efeito, entende-se que o troço **5A** é preferencial.
Património	Verifica-se uma ocorrência arqueológica no interior do troço em análise, correspondendo ao n.º 74, "Mamoa 2 do Penedo da Caldeira", Monumento Megalítico, sem classificação. Contudo, verifica-se uma largura útil de aproximadamente 180 m para a implantação do traçado. Na envolvência de 100 m, verifica-se, a norte a ocorrência arqueológica n.º 76, "Montalegre - Via XVII", Medieval e sem classificação.	No interior do troço não ser verifica qualquer ocorrência patrimonial. Sendo que, na envolvência de 100 m, regista-se a norte a ocorrência arqueológica n.º 75, "Mamoa 1 de Penedo da Caldeira", Monumento Megalítico e sem classificação. A sul regista-se a ocorrência arqueológica n.º 58, "Estalagem", de cronologia Romano e sem classificação.	Em ambos os troços não se verificam ocorrências classificadas. No que se refere às restantes ocorrências, dada a possibilidade do traçado não afetar qualquer uma, consideram-se os dois troços equivalentes.

Com base na tabela anterior, verifica-se que ambos os troços registam preferências distintas consoante os descritores analisados. Da apreciação realizada, contudo, regista-se que o troço 5A assegura:

- Paralelismo com a linha elétrica existente de aproximadamente de 2980 m;
- Solos - ausência de solos com capacidade de uso elevada;
- Uso do solo – regista-se uma largura útil de 132 m (entre habitações isoladas e o limite do troço) para a implantação do projeto;
- Ordenamento –o troço tem largura útil que permite a implantação do traçado da linha sem afetar qualquer classe considerada mais impactante;
- Condicionantes/ Servidões – verifica-se uma área de RAN no interior do troço que implica uma potencial afetação pelo traçado (previsão de 1 a 2 apoios);
- Ecologia - permite maior distanciamento da linha elétrica a áreas sensíveis para a fauna (aves e alcateia de lobo) e reduz o risco de colisão ao se adotar um traçado junto da linha existente;
- Paisagem – a possibilidade de juntar o novo traçado à linha existente configura a melhor possibilidade de atenuar do seu impacte visual;
- Património – o traçado da linha pode ser definido sem afetar qualquer ocorrência.

Pelo exposto e dando particular relevância à possibilidade de se definir a linha junto da linha existente da RNT, que minimizará impactes em diversos descritores, considera-se que o **troço 5A** é o preferencial para a implantação da linha em estudo.

8.3.3 Comparação 3 – entre os troços 8A e 8B

Na tabela seguinte consta a análise comparativa para os troços 8A e 8B, por descritor, com base na metodologia definida.

Tabela 8.3 – Comparação entre os troços 8A e 8B

Descritores	Troço 8A	Troço 8B	Preferencial
Geral	Comprimento aproximado de 2665 m.	Comprimento aproximado de 2850 m.	--
Solos	O troço regista no seu interior uma área com a capacidade de uso do solo mais elevada (classe A). No entanto, a maior parte do troço é constituído pelo solo de classe F.	O troço regista no seu interior solos com a capacidade de uso mais elevada, a classe A e classe A+F. No entanto, a classe mais representativa é a F.	A implementação da linha de alta tensão, em qualquer um dos troços em estudo, implica a afetação de solos com a capacidade de uso mais elevada. Contudo, o **troço 8A** é o preferencial, dado que irá afetar em menor escala esta classe de solos.
Uso do solo	No interior do troço em estudo, verifica-se a sul o aglomerado populacional Vila Telhado, contudo a largura útil (entre o edificado e o limite do troço) para a implantação da linha é de 270 m. O troço é maioritariamente ocupado por matos, seguindo-se as zonas agrícolas, nomeadamente, culturas temporárias de sequeiro e regadio, e agricultura com espaços naturais de seminaturais (21,6 ha).	No interior do troço, verifica-se a norte uma área residual do aglomerado populacional Vila Telhado, no entanto, considera-se que toda largura do troço está disponível para a implantação do traçado. A sua ocupação é maioritariamente matos, seguindo-se pastagens e culturas temporárias de sequeiro e regadio (10 ha).	A **troço 8B** apresenta menores áreas de zonas urbanizadas e agrícolas, assim, é o preferencial para a implantação do traçado da linha em estudo.
Ordenamento do território	O troço 8A interceta maioritariamente as mesmas classes que o 8B (PDM's de Boticas e Montalegre), ao qual de adiciona ainda a classe "espaços agrícolas de produção". No interior e parte sul deste troço, regista-se cerca de 0,6 ha da classe "espaços residenciais – urbanizado", com uma largura útil superior a 200 m (esta secção do troço tem um buffer superior).	O troço 8B interceta as mesmas classes que o 8B, com exceção da classe "espaços agrícolas de produção". No interior do troço, regista-se cerca 0,01 ha da classe "espaços residenciais – urbanizado", no entanto, considera-se que praticamente toda largura do troço (200 m) está disponível para a implantação do traçado.	As classes presentes nos troços em análise são muito semelhantes. No que concerne à classe "espaços residenciais – urbanizado" no interior destes troços, verifica-se que em ambos, existe no mínimo 200 m de largura disponível. Assim, considera-se que **ambos os troços** são viáveis para a implantação do traçado da linha de alta tensão.
Condicionantes/ Servidões	No interior do troço em análise verifica-se a presença localizada de solos incluídos na RAN (2,5 ha).	Não se verifica a presença de solos incluídos na RAN.	O troço **8B** é preferencial por não ter presente solos integrados em RAN e por ter em menor expressão áreas de REN e áreas integradas em perímetros florestais.

Descritores	Troço 8A	Troço 8B	Preferencial
	Relativamente às áreas de REN, verifica-se a presença de áreas com risco de erosão e de cabeceiras de linhas de água, no interior do troço em análise (12,5 ha). Regista-se a presença com maior expressão de áreas integradas em perímetros florestais (27,8 ha).	Registam-se áreas de REN (6,2 ha) integradas nas classes "áreas de risco de erosão" e "cabeceiras das linhas de água" Regista-se a presença de áreas integradas em perímetros florestais (10,7 ha).	
Ecologia	Sobreposição do extremo oeste com a Reserva da Biosfera Gerês.	Sobreposição do extremo oeste com a Reserva da Biosfera Gerês.	Do ponto de vista da Ecologia ambos os troços são muito semelhantes. Contudo, no troço **8B** existe uma menor área ocupada por habitats de interesse comunitário, diminuindo a probabilidade da sua afetação para colocação dos apoios.
	Neste troço verifica-se que, metade do troço está ocupado pelo habitat 4030 com uma área de 23,08ha. No extremo oeste deste troço verifica-se a existência de uma mancha do habitat 9230, com uma área de ocupação de 5,86ha.	No extremo este deste troço verifica-se uma predominância do habitat 4030, que ocupa cerca de 14,19ha. No extremo oeste foi identificada uma pequena área com presença do habitat 9230, com uma área de ocupação de 0,48ha.	
	Nas áreas de matos, que ocupam cerca de metade da porção este deste troço, foram identificadas espécies de flora RELAPE, nomeadamente A. Linzii+C. multiflorus+G. falcata+U.europaeus, enquanto Ruscus aculeatus estará presente na área de carvalhal identificada no extremo oposto.	No troço 8B, especificamente nas áreas de matos, foram identificadas as espécies de flora RELAPE A. Linzii+C. multiflorus+G. falcata+U.europaeus. Ruscus aculeatus estará presente na pequena área de carvalhal identificada no extremo oposto.	
	Relativamente a áreas sensíveis para aves e morcegos, não existe sobreposição do troço com este tipo de áreas. A área sensível para as aves mais próxima dista cerca de 1,5km a sul e, o abrigo de importância mais próximo que é conhecido, situa-se a 13,3km a oeste deste troço. Não existe sobreposição do troço 8A com alcateias de lobo, contudo, destaca-se a proximidade geográfica à alcateia do Barroso a cerca de 0,58km a sudoeste.	Relativamente a áreas sensíveis para aves e morcegos, não existe sobreposição do troço com este tipo de áreas. A área sensível para as aves mais próxima dista cerca de 1,4km a sul e, o abrigo de importância mais próximo que é conhecido, situa-se a 13,4km a oeste deste troço. Não existe sobreposição do troço 8B com alcateias de lobo, contudo, destaca-se a proximidade geográfica à alcateia do Barroso a cerca de 0,61km a sudoeste.	

Descritores	Troço 8A	Troço 8B	Preferencial
	Neste troço, as AMRE, correspondem às áreas ocupadas pelos habitats 4030 e 9230.	Neste troço, as AMRE, correspondem às áreas ocupadas pelos habitats 4030 e 9230	
Paisagem	O troço atravessa maior extensão de zonas declivosas, atravessando um festo principal O troço regista uma qualidade visual elevada e muito elevada. O troço está visualmente exposto aos observadores potenciais localizados na povoação de Telhado.	O troço atravessa maioritariamente zonas de declives suaves e moderados, atravessando um festo principal. O troço regista uma qualidade visual elevada e muito elevada. Não se verifica a existência de observadores potenciais nas imediações do troço.	O troço **8B** é ligeiramente preferencial por apresentar declives menos acentuados, em termos fisiográficos.
Património	No troço em análise não se regista qualquer ocorrência no seu interior e/ou envolvência (100 m).	No interior do troço verifica-se uma ocorrência etnográfica n.º 189 (trabalho de campo), "Casal Rústico", com baixo valor cultural, registando-se cerca de 150 m de largura útil para a implantação do traçado. Na envolvente próxima (100 m) regista-se a ocorrência etnográfica n.º 123, Fraga do Moinho, sem classificação.	Em ambos os troços não se verificam ocorrências classificadas ou com valor cultural médio/elevado. Contudo, considera-se o troço **8A** como o preferencial dado que não regista qualquer ocorrência no seu interior e envolvente.

Com base na tabela anterior, verifica-se que o troço 8B é maioritariamente favorável pelos seguintes descritores:

- Uso do solo – não tem qualquer habitação no seu interior e tem menos áreas agrícolas quando comparado com o outro troço;
- Ordenamento do território – menor área da classe de "espaços residenciais – urbanizado";
- Condicionantes/ Servidões – sem afetação de solos RAN e menor expressão em área REN e em perímetros florestais;
- Ecologia – menor área ocupada por habitats de interesse comunitário;
- Paisagem – apresenta declives menos acentuados, em termos fisiográficos.

O troço é menos favorável nos seguintes pontos:

- Solos – ambos os troços em estudo, implicam a afetação de solos com a capacidade de uso mais elevada;
- Património – regista uma ocorrência patrimonial, com baixo valor cultural, contudo o troço comparado não regista nenhuma.

A possibilidade de implantar o traçado da linha no **troço 8B** é efetivamente a melhor, dado que os pontos menos favoráveis ao troço selecionado são pouco expressivos. A registar a ocorrência patrimonial no interior do troço, com um baixo valor cultural e em que a sua localização garante cerca 150 m de largura útil para a implantação do traçado.

8.3.4 Comparação 4 – entre os troços 10A e 10B

Na tabela seguinte efetua-se a análise comparativa entre os troços 10A e 10B, por descritor, com base na metodologia definida neste capítulo.

Tabela 8.4 – Comparação entre os troços 10A e 110B

Descritores	Troço 10A	Troço 10B	Preferencial
Geral	Comprimento aproximado de 2717 m e regista-se um paralelismo com a linha elétrica da E-Redes.	Comprimento aproximado de 3390 m.	--
Solos	O troço não regista no seu interior solos com capacidade de uso elevada.	O troço não regista no seu interior solos com capacidade de uso elevada.	Os troços em análise não têm presente solos com capacidade de uso elevada. Assim, **ambos os troços** são viáveis para a implantação do traçado
Uso do solo	Regista-se que o troço não tem qualquer habitação no seu interior, sendo que na sua envolvência verificam-se a sul as seguintes localidades: Soutelos a 33 m do troço e Paradinha a 79 m do troço. No que concerne à ocupação do solo, registam-se maioritariamente matos e florestas de outras folhosas.	Não se regista habitações no interior do troço. Contudo, verifica-se que o troço está ladeado de povoações, nomeadamente, a norte, Soutelos a 52 m e Paradinha a 85 m, e do lado sul, verifica-se Botica a 105m e Santa Leocádia a 123m. A ocupação do solo é maioritariamente constituída por matos e florestas de outras folhosas.	Dado que o troço 10B está ladeado por povoações e o uso do solo é muito similar entre os troços em análise, considera-se que o troço **10A** o preferencial.
Ordenamento do território	O troço 10A tem no seu interior as mesmas classes que o 10B (PDM's de Montalegre e Vieira do Minho). A classe mais representativa do troço são os espaços florestais de proteção, a qual está totalmente classificada como EEM (45,3 ha). Não se regista nenhuma classe impeditiva no interior do troço.	O troço 10B tem no seu interior as mesmas classes que o 10A (PDM's de Montalegre e Vieira do Minho). A classe mais representativa do troço em análise são os espaços florestais de proteção, no entanto, com menor área que o troço 10A e com menos área de EEM (29,5). Não se regista nenhuma classe impeditiva no interior do troço.	Nos troços em análise não se regista qualquer classe impeditiva. Assim, **ambos os troços** são viáveis à implantação do projeto.
Condicionantes/ Servidões	Não se verifica a presença de solos incluídos na RAN. Relativamente às áreas de REN (53,5 ha), verifica-se a presença de "áreas com risco de erosão" no interior do troço em análise.	Não se verifica a presença de solos incluídos na RAN. Relativamente às áreas de REN (57,3 ha), verifica-se a presença de maiores "áreas com risco de erosão" no interior do troço em análise.	O troço **10A** é ligeiramente preferencial por ter menores áreas de REN.

Descritores	Troço 10A	Troço 10B	Preferencial
	Regista-se a presença de áreas integradas em perímetros florestais (7,9 ha).	Regista-se a presença de áreas integradas em perímetros florestais (6,1 ha).	
Ecologia	Sobreposição parcial do extremo este com a Reserva da Biosfera Gerês.	Sobreposição parcial do extremo este com a Reserva da Biosfera Gerês.	Do ponto de vista da Ecologia ambos os troços são muito semelhantes. Contudo, no troço **10A** existe uma menor área ocupada por habitats de interesse comunitário, diminuindo a probabilidade da sua afetação para colocação dos apoios.
	Grande parte da largura deste troço encontra-se ocupada pelo habitat 4030, perfazendo uma área de ocupação de 25,25ha. Foi apenas identificada uma mancha do habitat 9230, com cerca de 4,76ha. No extremo oeste do troço não se identificaram habitats de interesse comunitário.	Praticamente toda a largura do troço 10B se encontra ocupada pelo habitat 4030, perfazendo uma área total de ocupação de 36,62ha. No extremo oeste do troço não se identificaram habitats de interesse comunitário.	
	Nas áreas de matos, que ocupam grande parte da largura do troço deste troço, foram identificadas as espécies de flora RELAPE A. Linzii+C. multiflorus+G. falcata+U.europaeu. A espécie R. aculeatus foi identificada nas áreas de carvalhal.	Nas áreas de matos, que ocupam grande parte da largura do troço deste troço, foram identificadas as espécies de flora RELAPE A. Linzii+C. multiflorus+G. falcata+U.europaeu.	
	Relativamente a áreas sensíveis para aves, verifica-se a sobreposição deste troço com uma área crítica para outras aves. No que concerne aos morcegos, o abrigo de importância mais próximo que é conhecido, situa-se a 2,3km a norte deste troço. Não existe sobreposição do troço 10A com alcateias de lobo, contudo, destaca-se a proximidade geográfica à alcateia do Barroso a cerca de 0,71km a sudoeste.	Relativamente a áreas sensíveis para aves, verifica-se a sobreposição deste troço com uma área crítica para outras aves. No que concerne aos morcegos, o abrigo de importância mais próximo que é conhecido, situa-se a 2,4km a norte deste troço. Não existe sobreposição do troço 10A com alcateias de lobo, contudo, destaca-se a proximidade geográfica à alcateia do Barroso a cerca de 0,50km a sudoeste.	
	Neste troço, as AMRE, correspondem às áreas ocupadas pelos habitats 4030 e 9230.	Neste troço, as AMRE, correspondem às áreas ocupadas pelo habitat 4030.	

Descritores	Troço 10A	Troço 10B	Preferencial
Paisagem	O troço atravessa zonas com declives muito acentuados, atravessando um festo principal O troço regista uma qualidade visual elevada e muito elevada. O troço está visualmente exposto aos observadores potenciais localizados nas povoações de Soutelos e Paradinha.	O troço atravessa zonas com declives muito acentuados, atravessando um festo principal O troço regista uma qualidade visual elevada e muito elevada. O troço está visualmente exposto aos observadores potenciais localizados nas povoações de Soutelos e Paradinha e aos observadores potenciais utentes da N 103, que o troço intersecta.	O troço **10A** é preferencial por se encontrar menos exposto a observadores potenciais
Património	No troço em análise não se regista qualquer ocorrência no seu interior e/ou envolvência (100 m).	No interior do troço não se verifica qualquer ocorrência patrimonial. Sendo que na envolvente próxima (100 m), a sul do troço, regista-se a ocorrência arqueológica n.º 46, "Casal Ferral", Povoado Fortificado, sem classificação, e a ocorrência arqueológica n.º 84, "Caminho de Cambedo" via sem classificação	No interior e envolvente (100 m) dos troços em análise não se verificam ocorrências classificadas, assim, considera-se que **ambos os troços** são viáveis.

Com base na tabela anterior, verifica-se que o troço 10A é maioritariamente favorável pelos seguintes pontos:

- Nas características gerais dos troços, verifica-se que o troço 10A é mais curto e tem paralelismo com a linha elétrica existente da E-Redes;
- Solos - não interceta solos de capacidade de uso elevada;
- Uso do solo – menor número de aglomerados populacionais na envolvente;
- Condicionantes/ Servidões – sem a presença de solos RAN e menor expressão em área REN;
- Ecologia – menor área ocupada por habitats de interesse comunitário;
- Paisagem – menos exposto a observadores potenciais;
- Património – sem ocorrências patrimoniais no interior do troço e envolvente (100 m).

Assim, pelos pontos elencados em cima, o **troço 10A** é efetivamente o melhor para implantar o traçado da linha em estudo.

8.3.5 Comparação dos corredores norte e sul

Seguidamente, procede-se à análise comparativa entre o corredor norte e corredor sul, tendo em conta os troços preferências selecionados no subcapítulo anterior, assim, os corredores em análise são constituídos pelos seguintes troços:

- Corredor norte é formado pelos troços 1 + 2 + 3A + 4 + 5A + 6 + 11;
- Corredor sul é formado pelos troços 1 + 7 + 8B + 9 + 10A + 11.

Na tabela seguinte efetua-se a análise comparativa entre os corredores norte e sul, por descritor, seguindo-se a metodologia descrita anteriormente.

Tabela 8.5 – Comparação entre o corredor norte e sul

Descritores	Corredor norte	Corredor sul	Preferencial
Geral	O corredor tem um comprimento aproximado de 21 698 m e regista-se o paralelismo com a linha elétrica existente (da RNT) de 13 949 m.	O corredor tem um comprimento aproximado de 20 172 m e regista-se o paralelismo com a linha elétrica existente (E-Redes) de 9 053 m.	--
Solos	O corredor em análise é constituído maioritariamente pela classe F, pouco suscetível de utilização agrícola, seguindo-se a classe C e classe C+F. Relativamente às classes de capacidade de uso elevada, regista-se uma área residual da classe A, contudo, verifica-se cerca de 190 m de largura útil para implantar a linha sem afetar esta classe.	Este corredor é constituído maioritariamente pela classe F, pouco suscetível de utilização agrícola, intercetando, ainda, áreas de solos com as classes A, C, A+C e A+F.	Ambos os corredores são constituídos maioritariamente pela capacidade de uso do solo F, no entanto, verifica-se que a implementação do traçado no corredor sul implica a afetação de solos com capacidade de uso elevada. Posto isto, o corredor **norte** é o preferencial.
Uso do solo	A maior ocupação do corredor corresponde a matos, seguindo-se as florestas de outras folhosas. Relativamente a áreas agrícolas verifica-se aproximadamente 44,2 ha no interior do corredor. No que concerne a tecido edificado no interior do corredor, verifica-se um valor residual, inferior a 1ha e, no pior cenário, uma largura útil superior a 100 m para a implantação do traçado.	A ocupação no corredor corresponde maioritariamente a matos, seguindo-se as florestas de outras folhosas. As áreas agrícolas no interior do corredor correspondem a 45,1 ha. Relativamente ao tecido edificado no interior do corredor, verifica-se um valor residual, inferior a 1ha e, no pior cenário, uma largura útil superior a 100 m para a implantação do traçado	O uso e ocupação do solo, no que concerne às classes de uso analisadas, é idêntica em ambos os corredores. Existe uma ténue diferença nas áreas agrícolas, sendo ligeiramente menor no corredor norte. Contudo, afigura-se que **ambos os corredores** são viáveis.
Ordenamento do território	A classe do PDM de Boticas com maior representatividade no corredor são os espaços agrícolas (40,7 ha), de registar ainda que a EEM corresponde a uma área de 9,5 ha. Relativamente ao PDM de Montalegre a classe com maior área no corredor são os espaços florestais de Conservação (195,1 ha).	A classe do PDM de Boticas com maior representatividade no corredor são os espaços agrícolas (97,3 ha), de registar ainda que a EEM corresponde a uma área de 10,3 ha. Relativamente ao PDM de Montalegre a classe com maior área no corredor são os espaços florestais de Conservação (162,7 ha).	As classes mais representativas em ambos os corredores é a mesma, sendo as áreas ligeiramente diferentes. Relativamente às classes referente aos aglomerados rurais e espaços residências, verifica-se que é inferior no corredor **norte**, assim, afigura-se que este corredor é o preferencial.

Descritores	Corredor norte	Corredor sul	Preferencial
	Por último, a classe com maior área no corredor pertencente ao PDM de Viera do Minho são os espaços florestais de proteção, com 13,04 ha). No que concerne às classes de aglomerados rurais e espaços residências no interior do corredor, para os concelhos intercetados, regista-se uma área de 2,7 ha. De um modo geral, regista-se sempre 100 m de largura útil para a implantação do traçado. Regista-se, ainda, uma área de 1,9 ha da classe de espaço património arqueológico, contudo, verifica-se sempre uma largura útil superior a 100m para a implantação do traçado.	Por último, a classe com maior área no corredor pertencente ao PDM de Viera do Minho são os espaços florestais de proteção, com 42,8 ha. No que concerne às classes de aglomerados rurais e espaços residências no interior do corredor, para os concelhos intercetados, regista-se uma área de 3,7 ha. Verifica-se que a largura útil para implantação do traçado, no troço 7 do corredor sul, é muito reduzida. Neste corredor não ser verificam classes de espaço associadas ao património arqueológico.	
Condicionantes/ Servidões	O corredor norte tem uma área de cerca de 8,5 ha de solos em áreas de RAN; 207 ha de áreas de REN e 208 ha de áreas pertencentes ao perímetro florestal do Barroso.	O corredor sul tem uma área de cerca de 1,6 ha de solos em áreas de RAN; 209 ha de áreas de REN e 45 ha de áreas pertencentes ao perímetro florestal do Barroso. De registar, ainda, que neste corredor prevê-se a afetação de zona de proteção da albufeira de Venda Nova.	O corredor sul atravessa menores áreas de RAN, contudo está presente a zona de proteção da albufeira de Venda Nova. Por outro lado, o corredor norte tem maiores áreas de RAN e com previsível afetação do traçado. Assim, em face do descrito, não se identifica o corredor preferencial, sendo viável a implementação em **ambos os corredores**.
Ecologia	O corredor Norte sobrepõe-se com a Reserva da Biosfera Gerês nos troços 3A, 4, 5A e 6.	O corredor Sul sobrepõe-se com a Reserva da Biosfera Gerês nos troços 8B, 9 e 10A (parcialmente).	Do ponto de vista da Ecologia, o corredor norte evidencia uma maior área ocupada por habitats de interesse comunitário e espécies de flora RELAPE. No entanto, e apesar deste corredor também se sobrepor a áreas consideradas sensíveis para a fauna (aves e lobo), irá permitir que a LAT se sobreponha apenas marginalmente com estas áreas, garantindo um maior afastamento ao core destas áreas sensíveis. Face ao exposto, considera-
	No corredor norte encontra-se maioritariamente ocupado pelo habitat 4030 (128,01ha), cuja área de ocupação é mais elevada nos troços 3A e 6. O habitat 9230 representa o segundo com maior ocupação no corredor norte (30,57ha) estando	Em termo de habitats de interesse comunitário, o corredor sul é dominado pelo habitat 4030 (137,33ha) presente em todos os troços. O habitat 9230 ocorre de forma fragmentada, estando presente nos troços 9 e 10A, com uma área de ocupação de 19,82ha.	

Descritores	Corredor norte	Corredor sul	Preferencial
	presente, sobretudo no troço 5A ainda que, apresente distribuição fragmentada O habitat 9260 foi identificado nos troços 5A e 6, com uma área de ocupação total de 2,65ha. O habitat 9330 foi identificado exclusivamente no troço 6, ocupando cerca de 1,73ha. Os habitats 6220*+8230 identificaram-se apenas no troço 3A,		se que o corredor **norte** será o ecologicamente mais favorável.
	As espécies de flora RELAPE identificadas correspondem a A. Linzii+C. multiflorus+G. falcata+U.europaeus, nas áreas de matos atravessadas; Ruscus. Aculeatus presente nas áreas de carvalhal; Quercus suber nas áreas de sobreiral (troço 6) e Salix salviifolia subsp salviifolia, no troço do rio Rabagão atravessado pelo troço 6 da linha.	As espécies de flora RELAPE identificadas correspondem a A. Linzii+C. multiflorus+G. falcata+U.europaeus, nas áreas de matos atravessadas; Ruscus. Aculeatus presente nas áreas de carvalhal e Salix salviifolia subsp salviifolia, no troço do rio Rabagão atravessado pelos troços 9 e 10A da linha.	
	O corredor norte sobrepõe-se a uma área crítica para outras aves e, marginalmente a uma área crítica para aves de rapina pelo troço 6. A sobreposição à alcateia do Barroso é igualmente marginal, no troço 6. O corredor norte situa-se a cerca de 1,7km a noroeste de abrigos de morcegos conhecidos (abrigos de importância regional/local).	O corredor sul sobrepõe-se a uma área crítica para outras aves (troços 9 e 10A) e, ao território da alcateia do Barroso (troço 9). O corredor sul situa-se a cerca de 2,2km a norte de abrigos de morcegos conhecidos (abrigos de importância regional/local).	
	As AMRE no corredor norte correspondem às áreas de presença dos habitats 4030, 6220*+8230, 91E0*, 9230, 9260 e 9330. As áreas do habitat 9330 identificadas no troço 6, correspondem ainda a áreas de Povoamento de sobreiro (2,97ha). A	As AMRE no corredor sul correspondem às áreas de presença dos habitats 4030 e 9230. O território da alcateia do Barroso, atravessado pelo troço 9, é também considerada nesta categoria.	

Descritores	Corredor norte	Corredor sul	Preferencial
	porção marginal do território da alcateia do Barroso, é também considerada nesta categoria.		
Paisagem	O corredor insere-se numa zona de alternância entre declives moderados e acentuados, atravessando a sudoeste uma zona com declives muito acentuados. O troço regista uma qualidade visual maioritariamente muito elevada. O corredor está visualmente exposto em maior número observadores potenciais.	O corredor insere-se numa zona de alternância entre declives moderados e acentuados, atravessando o plano de água da albufeira da Venda Nova. O troço regista uma qualidade visual elevada e muito elevada. O corredor está visualmente exposto a menor número observadores potenciais.	Os corredores são equivalentes em termos paisagísticos. Assim, **ambos os corredores** são viáveis para a implantação do traçado.
Património	Em termos de ocorrências patrimoniais no interior do corredor, verificam-se 10 ocorrências (n.º 41, 42, 44, 74, 76, 133, 188, 187, 191 e 192). De registar que a ocorrência arqueológica n.º 74, "Mamoa 2 do Penedo da Caldeira" tem um elevado valor cultural, no entanto, verifica-se uma largura útil de aproximadamente 180 m para a implantação do traçado. De registar que, em todas as ocorrências identificadas, se verifica, no mínimo, uma largura útil de 150 m no corredor para a implantação do traçado. Não se registam ocorrências patrimoniais classificadas no interior do corredor.	No interior do corredor em análise, verificam-se 4 ocorrências (n.º 41, 42, 165 e 189). De registar que, em todas as ocorrências identificadas, se verifica, no mínimo, uma largura útil de 150 m no corredor para a implantação do traçado. Não se registam ocorrências patrimoniais classificadas no interior do corredor.	No interior dos corredores em estudo não se verificam ocorrência classificadas. Dado que, nos dois corredores, se regista sempre uma largura útil superior a 150 m para a implantação do traçado, consideram-se que **ambos os corredores** são viáveis.

Na análise comparativa dos corredores, consta-se que o corredor norte é o preferencial, sendo que em alguns descritores a situação é equivalente, nomeadamente, no uso e ocupação do solo, condicionantes, paisagem e património.

De acordo com a análise por descritor, o corredor norte é o favorável pelo seguinte:

- O corredor norte tem maior paralelismo com uma linha elétrica existente;
- Solos – não é previsível a afetação de solos de elevada capacidade de uso agrícola;
- Uso do solo – afeta menos áreas ocupadas com a atividade agrícola;
- Ordenamento do território – menor interseção de classes de aglomerados rurais e espaços residenciais;
- Condicionantes/ Servidões – maior afetação de solos RAN, no entanto, não se verifica qualquer zona de proteção de albufeiras;
- Ecologia – sobreposição marginal com as áreas consideradas sensíveis para a fauna (aves e lobo);
- Paisagem – os corredores são equivalentes em termos paisagísticos;
- Património – regista um maior número de ocorrências patrimoniais, contudo, não se verificam ocorrências classificadas e regista-se uma largura útil de 150 m no corredor para a implantação do traçado.

Assim, minimizando a afetação de áreas RAN e garantindo as distâncias definidas para as ocorrências patrimoniais identificadas, a implantação do traçado da linha em estudo no **corredor norte** é efetivamente o melhor.

8.4 Análise da viabilidade do traçado preliminar desenvolvido para a linha de alta tensão

No contexto desta avaliação comparativa, e por forma a confirmar a viabilidade técnica e ambiental do corredor escolhido, foi desenvolvido, complementarmente, um anteprojeto do traçado da linha de alta tensão no interior do mesmo, o qual se apresenta no **Anexo B.4** do **Volume 3**. Nessa simulação, o troço aéreo em estudo tem um comprimento de 21768,86 metros, com a distribuição de 83 apoios.

O traçado e a localização dos apoios resultante dessa simulação estão representados no extrato da carta à escala 1:25000 (desenho Planta Geral) e sobre ortofotomapas (desenho Planta Ortofotomapa). A simulação da distribuição dos apoios figura no desenho do perfil (desenho Perfil Longitudinal e Planta Parcelar) (ver **Anexo B.4** do **Volume 3**). Para o estudo em assunto, foram utilizados os elementos mais conservativos das tabelas de Especificações e Condições Técnicas (ECT) da E-Redes – Distribuição de Eletricidade, S.A..

Adicionalmente, para o referido traçado, procedeu-se ao levantamento de quercíneas para a averiguação da existência de povoamentos de sobreiros e azinheiras e pequenos núcleos que o pudessem condicionar. O referido estudo é apresentado no **Anexo C.3**, confirmando-se a viabilidade do traçado apresentado.

9. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO

9.1 Planos de monitorização dos Sistemas ecológicos

Tendo em conta os valores identificados e a significância dos impactes identificados, verifica-se a necessidade de implementação de planos de monitorização para a Flora e Vegetação, devido à afetação de habitats de interesse comunitário, Avifauna, Morcegos e Lobo.

9.1.1 Plano de monitorização de flora, biótopos e habitats

Considerando a possibilidade de afetação de habitats de interesse comunitário de forma permanente para a implantação do projeto, é definido em seguida o respetivo plano de monitorização.

9.1.1.1 Parâmetros e locais de monitorização

Deverão ser alvo de monitorização os seguintes parâmetros:

- Composição especifica dos habitats;
- Grau de cobertura das espécies bioindicadoras.

Os locais de amostragem deverão corresponder a parcelas (num mínimo de cinco) em áreas de cada um dos habitats na proximidade do projeto e parcelas controlo (em número semelhante).

9.1.1.2 Periodicidade e frequência de amostragem

A monitorização deverá compreender uma amostragem imediatamente antes do início da construção, o final da construção e, no mínimo, durante três anos na fase de exploração.

A monitorização deverá contemplar duas campanhas de amostragem: primavera e inverno.

9.1.1.3 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

As parcelas de amostragem deverão ser definidas aquando da primeira campanha de amostragem (imediatamente antes da construção). Cada uma das parcelas de monitorização deverá ser delimitada com recurso a estacas de madeira, assim como georreferenciadas com recurso a GPS. Em cada uma das parcelas definidas deverá ser efetuado o inventário das espécies presentes e seu grau de cobertura de acordo com a escala de Braun-Blanquet (Tabela 9.1).

Tabela 9.1 – Escala de Braun-Blanquet.

Classificação	Percentagem de cobertura
r	Indivíduos raros ou isolados, cobrindo menos de 0,1% da área

Classificação	Percentagem de cobertura
+	Indivíduos pouco abundantes, de muito fraca cobertura, cobrindo entre 0,1 e 1% da área
1	Indivíduos bastante abundantes, mas de fraca cobertura, cobrindo entre 1 e 10% da área
2	Indivíduos muito bastante abundantes, cobrindo entre 10 e 25% da área
3	Qualquer número de indivíduos cobrindo entre 25 e 50% da área
4	Qualquer número de indivíduos cobrindo entre 50 e 75% da área
5	Qualquer número de indivíduos cobrindo mais de 75% da área

O equipamento necessário para a realização da monitorização é o seguinte: GPS, fita métrica, estacas de madeira, máquina fotográfica e fichas de campo.

9.1.1.4 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos

Com base nos resultados obtidos serão propostas ou ajustadas as medidas de gestão ambiental necessárias.

9.1.1.5 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão

Propõe-se que seja elaborado um relatório técnico de monitorização, a desenvolver de acordo com a Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro, no final de cada ano de monitorização (entregue 90 dias pós os últimos resultados). Nos relatórios anuais deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores.

Atendendo aos resultados que forem sendo obtidos durante monitorização, periodicamente, a equipa técnica deverá avaliar a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua revisão, caso considere necessário.

9.1.2 Plano de Monitorização de Avifauna

Face à significância dos impactes inerentes à implantação dos projetos em análise para a avifauna, e tendo sido confirmada a presença de espécies de aves com estatuto de conservação desfavorável, considera-se ser necessário a implementação de um plano para as fases seguintes do projeto, que permita aferir a verdadeira importância desses impactes.

9.1.2.1 Parâmetros a monitorizar

Os objetivos gerais da monitorização apresentam-se de seguida:

- Censos para determinação da comunidade de aves em geral, na área de implantação dos projetos central flutuante e Linha Elétrica de 30kV, parque eólico e BESS, Linha Elétrica de 60kV e, numa área controlo;
- Censos para determinação da utilização da área por parte do grupo das aves de rapina e outras planadoras na área de implantação dos projetos central flutuante e Linha Elétrica de 30kV, parque eólico e BESS, Linha Elétrica de 60kV e, sua envolvente;
- Mortalidade de aves através de campanhas de prospeção no parque eólico e linhas elétricas (MT e AT)
- Testes para o cálculo de taxas de detetabilidade e taxas de decomposição e de remoção por parte de predadores necrófagos.

9.1.2.2 Locais de amostragem

Para a monitorização da comunidade de aves em geral devem ser considerados os pontos de escuta e observação, monitorizados durante a fase anterior à construção. Contudo, esses locais devem ser ajustados o máximo possível aos layouts finais dos projetos. Para a área controlo, devem ser garantidos o mesmo número de locais de amostragem para as áreas de implantação dos projetos.

À semelhança do referido para a comunidade de aves em geral, devem ser considerados para as fases subsequentes, os pontos de observação definidos para monitorização durante a fase anterior à construção. Contudo, esses locais devem ser ajustados o máximo possível aos layouts finais dos projetos e, garantir uma boa visibilidade da área envolvente. Devem ainda ser definidos locais de observação que permitam monitorizar as Áreas Críticas e/ou Muito Críticas para outras aves, que se sobrepõem aos corredores em estudo para a Linha Elétrica de 60kV.

A prospeção de mortalidade de aves e morcegos na área do parque eólico deve ser realizada em torno de todos os aerogeradores. Na Linha Elétrica de 30kV a prospeção de cadáveres de aves deve realizar-se em pelo menos 20% da sua extensão aérea. Na Linha Elétrica de 60kV, a prospeção de mortalidade deve decorrer na totalidade dos troços que atravessem Áreas Críticas e/ou Muito Críticas para as aves.

Os locais para realização dos testes de detetabilidade e remoção devem realizar-se nas áreas de prospeção no parque eólico e linhas elétricas.

9.1.2.3 Periodicidade e frequência de amostragem

Uma vez que o ano de situação de referência (anterior à construção) já foi realizado, a monitorização deverá compreender a fase de construção e três anos da fase de exploração. A mortalidade e fatores associados (testes de detetabilidade e remoção) apenas será monitorizada nos três anos da fase de exploração.

A monitorização da comunidade de aves em geral e das aves de rapina e outras planadoras deve seguir a mesma frequência das amostragens da fase anterior à construção, ou seja, 24 campanhas de amostragem distribuídas pelas épocas fenológicas das aves. Nas épocas de reprodução e dispersão de juvenis deve ser empregue um maior esforço de amostragem, com a realização de 8 campanhas de

amostragem em cada uma destas épocas. Apenas desta forma será possível estabelecer comparações diretas ao nível dos resultados e avaliar os impactes decorrentes da implantação do projeto em análise.

A prospeção de mortalidade direcionada para as aves, no parque eólico e na Linha Elétrica de 30kV, deverá seguir uma periodicidade semanal nos períodos de reprodução e dispersão de juvenis e bimensal na migração outonal e invernada. Na Linha Elétrica de 60kV devem realizar-se 4-6 visitas em cada uma das épocas fenológicas das aves, realizadas com intervalos de 7 dias entre cada visita. O número de visitas deve ser o mesmo em todas as épocas, para permitir análise estatística entre diferentes épocas.

9.1.2.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

Para a comunidade de aves em geral devem ser realizados pontos de escuta e observação fixos, com uma duração de 10 minutos, durante os quais deverão ser registados todos os contactos auditivos e/ou visuais com aves, em diferentes bandas de distância.

Em cada ponto de escuta e observação deverão ser registados os seguintes dados: hora de início, hora de fim, observador, espécie, distância ao observador e número de indivíduos.

Para as aves de rapina e outras planadoras, os pontos de observação deverão cobrir a maior extensão possível e devem ter a duração de uma hora. As localizações das espécies deverão ser anotadas sobre uma grelha de 500 × 500m com base na carta militar, de modo a permitir a integração destes dados num projeto SIG e, posteriormente, a sua análise espacial.

Em cada ponto de observação deverão ser registados os seguintes dados: hora de início, hora de fim, observador, espécie, distância ao observador, direção e tipo de voo.

O equipamento necessário para a realização dos censos de aves é o seguinte: binóculos, telescópio, GPS, mapas e ficha de campo.

A prospeção de mortalidade deverá ser efetuada em redor dos aerogeradores, num raio de 50m a uma velocidade constante, durante 20 minutos. A prospeção de mortalidade na linha elétrica deve realizar-se numa faixa de prospeção equivalente a 45m.

Para cada cadáver encontrado, sempre que possível, deverão recolher-se os seguintes dados:

- Espécie, idade e sexo do indivíduo;
- Tipo de item encontrado (p. ex. ave inteira, uma asa, só penas, só ossos limpos);
- Levantamento de indícios (por observação externa) que possam apontar a causa de morte;
- Estimativa do tempo de permanência no terreno após a morte, determinada de acordo com 5 categorias: 1 a 2 dias; 2 dias a uma semana; 1 a 2 semanas; 2 a 4 semanas; mais de 1 mês.
- % de tecidos removidos por necrófagos;
- Localização (distância em relação aos apoios e à projeção dos cabos da linha), incluindo a marcação de ponto de GPS;

- Descrição do habitat e cobertura do solo no local (atribuindo uma classe de dificuldade de deteção de acordo com o definido nos testes de deteção de cadáveres).

Todos os cadáveres e seus vestígios encontrados devem ser recolhidos, de modo a evitar duplicação dos registos em visitas posteriores.

O equipamento necessário para as campanhas de prospeção consiste em caderno de campo, ortofotomapas, GPS, máquina fotográfica digital, luvas, máscara e sacos de plástico.

O desenho experimental dos testes de detetabilidade deverá considerar: o biótopo mais semelhante ao do parque eólico e linhas elétricas; a dimensão das aves; e a época do ano. Para evitar o sacrifício desnecessário de animais poderão ser utilizados objetos ou modelos semelhantes a aves (*e.g*. pequeno, médio e grande porte).

A capacidade de deteção dos cadáveres será determinada para cada tipo de habitat, sendo testadas situações de dificuldade de deteção (categorizadas em 3 níveis, se aplicável) que sejam representativas da variabilidade de condições (altura e densidade de vegetação) existentes na área em estudo.

Para cada combinação de nível de dificuldade e tamanho de modelo, deve ser feita uma experiência de deteção com um mínimo de 10 modelos, sendo cada uma destas experiências replicada um mínimo de 3 vezes.

Os testes de decomposição/remoção de cadáveres deverão ser realizados nas quatro épocas do ano e, considerando três classes de tamanho de aves. Os cadáveres deverão ser colocados frescos, usando para o efeito luvas, e devem ser previamente marcados - por exemplo através do corte da ponta da asa - de forma a não os confundir com uma ave efetivamente morta nas linhas elétricas.

A colocação dos cadáveres deve ser aleatória (nos dois eixos da faixa de prospeção: largura e comprimento), mas garantindo um mínimo de 100 m de distância entre eles. Em cada experiência de remoção, os cadáveres devem ser distribuídos por diferentes habitats de acordo com a sua representatividade no corredor da linha monitorizada. Como tamanho da amostra, sugere-se no mínimo 20 cadáveres a utilizar para cada fator considerado nas experiências (e.g. tamanho do cadáver, época do ano).

A verificação dos cadáveres deve decorrer diariamente até ao 4º dia (inclusive) e depois ao 7º, 14º e 21º dias após a colocação, ara verificação da sua permanência ou não no terreno ou de eventuais vestígios de predação. Durante as épocas de prospeção de cadáveres, nas visitas de verificação deve ser considerada uma "remoção de cadáver" apenas quando há remoção total, ou seja, quando não ficam vestígios suficientes para se considerar uma prova de mortalidade (assumindo o mesmo critério usado nas prospeções).

9.1.2.5 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos

Com base nos resultados obtidos serão propostas ou ajustadas as medidas de gestão ambiental necessárias.

9.1.2.6 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão

Propõe-se que seja elaborado um relatório técnico de monitorização, a desenvolver de acordo com a Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro, no final de cada ano de monitorização (entregue 90 dias pós os últimos resultados). Nos relatórios anuais deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, sempre que possível.

Atendendo aos resultados que forem sendo obtidos durante monitorização, periodicamente, a equipa técnica deverá avaliar a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua revisão, caso considere necessário.

9.1.3 Plano de Monitorização de Morcegos

O plano de monitorização de morcegos foi definido tendo em conta as diretrizes propostas pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) para estudos deste tipo (ICNF, 2017).

9.1.3.1 Objetivos

Com o presente plano de monitorização, pretende-se conhecer de que forma os quirópteros utilizam a área de implantação do Parque Eólico e avaliar os eventuais impactes decorrentes da implantação do projeto, abrangendo por isso três situações distintas:

- elenco de espécies de quirópteros existentes e a sua situação populacional (número de colónias/indivíduos, localização de abrigos ocupados/potenciais e avaliação de atividade na área de estudo);
- analisar a influência das variáveis consideradas na atividade dos quirópteros;
- avaliar os impactes do projeto sobre os quirópteros.

O plano de monitorização, neste caso em específico, será definido unicamente para o início da fase de exploração, uma vez que a fase anterior à construção do parque eólico (Fase 1) já foi realizada e, que não são conhecidos abrigos de importância nacional e regional/local na envolvente próxima ao parque eólico. Posto isto, serão definidos os objetivos unicamente para a Fase 3.

Fase 3 (fase de exploração, duração de 3 anos):

- monitorizar os parâmetros ecológicos das colónias de quirópteros detetadas, durante a fase anterior à construção;
- avaliar a atividade dos quirópteros, na área de implantação do projeto eólico (ao nível do solo e em altura) e numa área de controlo;
- avaliar a mortalidade dos quirópteros devido à presença de aerogeradores.

9.1.3.2 Parâmetros a monitorizar

De acordo com os objetivos do presente Plano de Monitorização, considera-se importante a monitorização dos seguintes parâmetros:

- diversidade específica, que corresponde à determinação das espécies ou grupos de espécies de quirópteros que ocorrem na área do Parque Eólico da Neve e numa área de controlo, através de deteção acústica;
- atividade, que corresponde à determinação do número de contatos com quirópteros por unidade de tempo na área do parque eólico e numa área de controlo, através de deteção acústica;
- mortalidade, que corresponde à contagem do número de cadáveres de quirópteros junto aos aerogeradores;
- taxa de remoção de cadáveres, que corresponde à determinação da taxa de consumo ou remoção de cadáveres por intervalo de tempo;
- eficiência na deteção de cadáveres, que corresponde à estimativa da proporção relativa de cadáveres não detetados;
- causas de morte, ou seja, determinação da provável causa de morte dos cadáveres detetados;
- temperatura do ar, precipitação, direção e intensidade do vento, coincidentes com os períodos de amostragem.

Para além destes, será ainda necessário obter alguns parâmetros caracterizadores das emissões sonoras dos quirópteros, que serão descritos de forma mais detalhada à frente.

9.1.3.3 Locais de amostragem

Na avaliação da utilização do espaço ao nível do solo, as amostragens serão realizadas nos mesmo pontos de amostragem definidos para monitorização durante a fase anterior à construção. Poderá existir a necessidade na quantidade de pontos amostrados face ao layout final dos projetos. Para a área controlo, devem ser garantidos o mesmo número de locais de amostragem para as áreas de implantação dos projetos.

Na avaliação da utilização do espaço em altura, as amostragens serão realizadas numa torre meteorológica, onde serão instalados 2 detetores de ultrassons que vão amostrar a área de rotação das pás dos aerogeradores (localizado entre 30 e 80 m de altura) e a área próximo do solo (por razões de segurança do equipamento, o microfone deverá ficar entre 2 a 3 m de altura ligeiramente orientado para baixo).

No que diz respeito aos abrigos, deverá ser dada continuidade à monitorização dos abrigos identificados durante a fase anterior à construção e, feita uma nova prospeção num raio de 10km.

A estimativa da mortalidade será realizada num raio mínimo de 50 m ao redor dos aerogeradores.

9.1.3.4 Periodicidade e frequência de amostragem

Na avaliação da utilização do espaço ao nível do solo, serão efetuadas escutas mensais com detetor de ultrassons entre março e outubro durante, pelo menos, 3 anos da fase de exploração. Não serão efetuadas amostragens em condições meteorológicas adversas (ocorrência de chuva, nevoeiro e com ventos de intensidade superior a 5 m/s ao nível do solo), ou em situações de evidente risco (por exemplo, incêndios florestais).

Na avaliação da utilização do espaço em altura, serão efetuadas escutas mensais com detetores de ultrassons automáticos entre março e outubro, durante 7 dias por mês, na fase anterior à construção do parque eólico, na fase de construção e nos 3 primeiros anos de exploração. As amostragens irão decorrer de forma contínua durante todo o período compreendido entre 1 hora antes do pôr-do-sol e 1 hora após o pôr-do-sol.

No que diz respeito aos abrigos, as amostragens serão realizadas ao longo de todo o ano, com especial atenção aos períodos de hibernação (15 de dezembro até ao final de fevereiro), maternidade de M. myotis (15 de abril até ao final de maio) e maternidade de outras espécies (115 de junho a 15 de julho).

As prospeções de mortalidade de morcegos no parque eólico devem ter uma frequência mensal entre março e outubro.

9.1.3.5 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

A recolha de dados para a utilização do espaço ao nível do solo deverá ser efetuada com recurso a detetores de ultrassons AudioMoth(Open Acoustic Devices). Este detetor do tipo *full spectrum*, deverá ser configurado com uma taxa de amostragem de 250kHz, capaz de amostrar na gama de frequências utilizadas por todas as espécies de morcegos que ocorrem em Portugal.

Cada ponto de amostragem deverá ser amostrado durante uma noite por campanha, iniciando-se a gravação meia hora antes do pôr-do-sol, terminando meia hora após o nascer do sol.

Durante a amostragem deve ser recolhida informação das condições meteorológicas (vento, temperatura e humidade), idealmente com recurso a uma estação meteorológica localizada num ponto médio da área de estudo.

Em cada amostragem serão contabilizados os encontros com quirópteros (sequência de pulsos associados à passagem de um morcego no espaço amostrado pelo microfone do detetor de ultrassons) e os *feeding buzzes* (sequência de pulsos emitidos com uma elevada taxa de repetição, que indicam a fase final de aproximação a um inseto).

Na avaliação da utilização do espaço em altura, serão instalados 2 detetores automáticos do tipo *full spectrum,* que deverão possuir capacidade de amostrar na gama de 250 kHz, adequada para amostrar a gama de frequências utilizadas pelas espécies de morcegos que ocorrem em Portugal. Um dos detetores será instalado na torre meteorológica a 50 m de altura, enquanto o outro será posicionado a 2 m de altura (nível solo). Ambos os detetores serão programados para iniciar a gravação meia hora antes do pôr do sol e terminar meia hora após o nascer do sol, realizando gravações de forma contínua. Para reduzir a ocorrência de gravações sem presença de morcegos, os dispositivos serão configurados

para gerar apenas gravações que contenham sinais com um SNR mínimo de 12 dB e dentro da faixa de frequências utilizada por estes animais. Para a obtenção dos dados meteorológicos, deverão ser utilizados os equipamentos disponíveis na própria torre meteorológica.

Em cada amostragem serão contabilizados os encontros com quirópteros (sequência de pulsos associados à passagem de um morcego no espaço amostrado pelo microfone do detetor de ultrassons) e os *feeding buzzes* (sequência de pulsos emitidos com uma elevada taxa de repetição, que indicam a fase final de aproximação a um inseto). Os valores de temperatura do ar e intensidade do vento, serão obtidos a intervalos de 10 ou 15 minutos, consoante os equipamentos disponíveis.

No que diz respeito aos abrigos, serão monitorizados os locais identificados na fase anterior à construção. Contudo, recomenda-se que seja feita a prospeção de novos locais, nomeadamente minas, edifícios abandonados, barracões, pontes, escarpas interiores, etc.).

Sempre que possível, serão efetuadas visitas diurnas aos locais a monitorizar, registando-se as espécies e o número de indivíduos presentes. Quando tal não for possível (por razões de segurança, por se tratar de propriedade privada, etc.), as visitas devem ser substituídas por amostragens com detetor de ultrassons ao longo de um período de 30 a 45 minutos, com início um pouco antes do pôr-do-sol. Nestas amostragens será contabilizado o número de indivíduos que saírem do abrigo (por observação direta) e identificadas as espécies detetadas (através dos registos sonoros).

A prospeção de mortalidade deverá ser efetuada em redor dos aerogeradores, num raio de 50m a uma velocidade constante, durante 20 minutos.

Para cada cadáver encontrado, sempre que possível, deverão recolher-se os seguintes dados:

- Espécie, idade e sexo do indivíduo;
- Tipo de item encontrado (p. ex. morcego inteira, uma asa, só ossos limpos);
- Levantamento de indícios (por observação externa) que possam apontar a causa de morte;
- Estimativa do tempo de permanência no terreno após a morte, determinada de acordo com 5 categorias: 1 a 2 dias; 2 dias a uma semana; 1 a 2 semanas; 2 a 4 semanas; mais de 1 mês.
- % de tecidos removidos por necrófagos;
- Localização (distância em relação aos apoios e à projeção dos cabos da linha), incluindo a marcação de ponto de GPS;
- Descrição do habitat e cobertura do solo no local (atribuindo uma classe de dificuldade de deteção de acordo com o definido nos testes de deteção de cadáveres).

Todos os cadáveres e seus vestígios encontrados devem ser recolhidos, de modo a evitar duplicação dos registos em visitas posteriores.

O equipamento necessário para as campanhas de prospeção consiste em caderno de campo, ortofotomapas, GPS, máquina fotográfica digital, luvas, máscara e sacos de plástico.

Os testes de detetabilidade devem ser realizados em cada estação do ano (primavera, verão e outono) visto existirem variações sazonais causadas, entre outros fatores, por alteração da altura e tipo de

vegetação. Para evitar o sacrifício desnecessário de animais poderão ser utilizados objetos ou modelos semelhantes a morcegos.

Os modelos devem ser distribuídos de forma proporcional às diferentes classes de altura de vegetação, diferentes percentagens de cobertura de vegetação e diferentes características de habitat (entre outros, o tipo de vegetação, a existência de obstáculos, e o declive), para que a estimativa seja a mais ajustada ao operador e características do local.

Os testes de decomposição/remoção de cadáveres deverão ser realizados para cada estação do ano (primavera, verão e outono). A colocação dos cadáveres deve ser aleatória, mas garantindo um mínimo de 100 m de distância entre eles. Em cada experiência de remoção, os cadáveres devem ser distribuídos por diferentes habitats de acordo com a sua representatividade. A verificação dos cadáveres deve decorrer diariamente entre o 1º e o 7º dia (inclusive) e depois ao 14º e 21º dias, com remoção total no último dia.

9.1.3.6 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos

Caso se verifique a existência de impactes significativos sobre os quirópteros, deve ser ponderada a adoção de medidas de minimização do risco. Estas medidas de minimização terão de ser sempre avaliadas em conjunto com a autoridade de AIA.

9.1.3.7 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão

Propõe-se que seja elaborado um relatório técnico de monitorização, a desenvolver de acordo com a Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro, no final de cada ano de monitorização (entregue 90 dias pós os últimos resultados). Nos relatórios anuais deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, sempre que possível.

Atendendo aos resultados que forem sendo obtidos durante monitorização, periodicamente, a equipa técnica deverá avaliar a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua revisão, caso considere necessário.

9.1.4 Plano de Monitorização de Lobo

Com este Plano, pretende-se dar continuidade à monitorização do ano 0, com o objetivo de conhecer a frequência de utilização que a espécie faz desta área, para que desta forma se possa avaliar a existência de um eventual efeito de exclusão e degradação do seu habitat, abrangendo as seguintes situações:

- Mapear a distribuição de lobo na área de estudo;
- Determinar a frequência de utilização da área de estudo pelo lobo;
- Mapear a distribuição das populações de presas selvagens (corço e javali) na área de estudo,

- Determinar a frequência de utilização das populações de presas selvagens (corço e javali) na área de estudo.

9.1.4.1 Locais de amostragem

De acordo com ICNB (2010b), a área de estudo deve contemplar não só a totalidade da área abrangida pelo projeto em análise, mas também a área envolvente à mesma na qual seja expectável que se façam sentir os efeitos do projeto, à semelhança do efetuado durante a fase anterior à construção. Ou seja, recomenda-se que sejam considerados os mesmos locais de amostragem acompanhados durante a fase anterior à construção.

Para garantir a estratificação da amostragem, deverá ser considerada a criação de uma grelha de quadrículas 5x5km, que devem ser dividida em três níveis com base no potencial impacte associado. Esta classificação deverá permitir realizar avaliações estatísticas sobre eventuais diferenças observadas entre áreas com classificações distintas.

Em cada quadrícula devem ser amostrados transectos, um ou dois por quadrícula, nunca perfazendo menos de 3km de prospeção. Ainda em cada quadrícula deverá ser colocada 1 ou 2 câmaras fotográficas com sensores de movimento.

9.1.4.2 Periodicidade e frequência de amostragem

Os trabalhos de monitorização devem decorrer num período de sete anos abrangendo, neste caso, a fase de construção (1 ano) e na fase de exploração do empreendimento deve ter uma duração de, pelo menos, cinco anos (ICNB, 2010). Em cada ano devem realizar-se campanhas de amostragem mensais.

Complementarmente, podem ser realizadas estações de escuta entre julho e outubro, na tentativa de confirmar a reprodução da espécie.

9.1.4.3 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

Para cumprir os objetivos do presente plano de monitorização, devem ser implementadas duas metodologias de amostragem distintas, nomeadamente a prospeção de dejetos e armadilhagem fotográfica.

9.1.4.3.1 Prospeção de dejetos

A prospeção de dejetos deve consistir na realização de percursos de carro a uma velocidade constante de 10 a 20km/h, de forma a permitir a deteção de indícios de presença de lobo devendo, contudo, ser prospetados a pé os cruzamentos de caminhos florestais onde a probabilidade de se encontrar indícios é maior. Devem, assim, ser prospetados caminhos florestais e/ou rurais de terra batida com utilização antropogénica reduzida e que se localizem em zonas características de passagem desta espécie, nomeadamente colos de montanha e cabeceiras de linhas de água, junto a habitats naturais como manchas florestais ou extensas zonas de mato (ICNB, 2010b; Pimental *et al.*, 2005).

Para atribuição ou não dos dejetos encontrados a lobo, devem ser tidos em conta o seu aspeto morfológico, o conteúdo, o odor, a localização no terreno, bem como outros fatores circunstanciais, nomeadamente a existência de cães na zona e a repetição ao longo do ano da ocorrência de dejetos nesse mesmo local (Pimental *et al.,* 2005), assim como a análise genética destes dejetos para confirmação da espécie. Os dejetos atribuíveis a lobo, que se encontrem num estado em que seja possível a extração de ADN, devem ser recolhidos, catalogados e enviados para laboratório.

Todos os dejetos atribuíveis a lobo detetados durante os percursos devem ser georreferenciados e fotografados com escala.

A prospeção de dejetos deve ser realizada com uma periodicidade mensal.

Os dados recolhidos com recurso a esta metodologia irão permitir o cálculo dos parâmetros que se apresentam de seguida, dando assim resposta aos objetivos estabelecidos para o presente plano:

- Número de quadrículas onde se detetaram dejetos atribuíveis a lobo;
- Distribuição espacial das quadrículas 5x5km com presença de indícios de presença atribuíveis ao lobo;
- Índice Quilométrico de Abundância, que se traduz no número de dejetos atribuíveis ao lobo pelo número de quilómetros percorridos em cada quadrícula (nº dejetos/km).

9.1.4.3.2 Armadilhagem fotográfica

Para aplicação de armadilhagem fotográfica devem ser estabelecidas estações de amostragem fixas, idealmente, 1 ou 2 estações por cada quadrícula 5x5km. Sempre que possível, as estações de amostragem devem ser definidas em locais com maior probabilidade de se detetarem indivíduos em passagem, ou seja, em locais relativamente próximos de caminhos florestais e/ou de cruzamentos de caminhos.

No caso da armadilhagem fotográfica, cada estação de amostragem deve estar ativa ininterruptamente, entre o início e o fim de cada ano de monitorização.

Os dados recolhidos com recurso a esta metodologia irão permitir o cálculo dos parâmetros que se apresentam de seguida, dando assim resposta aos objetivos estabelecidos:

- Número de quadrículas onde de se detetaram indivíduos de lobo;
- Distribuição espacial das quadrículas 5x5km com presença confirmada de indivíduos,
- Frequência de ocorrência, que se traduz no número de contactos com lobo por número de dias de amostragem (nº de contactos/nº dias de amostragem).

Devem assumir-se como diferentes contactos, as fotografias/vídeos com indivíduos que sejam registadas(os) na mesma estação de amostragem com 12 horas de intervalo uma vez que, em estudos acerca da ecologia da espécie se assume que este será o intervalo de tempo necessário para que um indivíduo se possa deslocar para qualquer ponto da sua área vital (ICNB, 2010c).

Nos dados resultantes da armadilhagem fotográfica, deve ainda ser extraída informação relativamente às principais presas selvagens de lobo, nomeadamente corço e javali, de forma a considerarem obter-se os mesmos parâmetros calculados para a espécie alvo do plano de monitorização.

Estas metodologias devem ainda ser complementadas com a informação relativa de prejuízos atribuíveis a lobo, alvo de indeminização pelo ICNF, bem como da realização de deslocações noturnas na área de estudo para observação direta de indivíduos. Esta última metodologia complementar poderá ter maior eficácia no período entre novembro e abril, quando as alcateias apresentam maior amplitude de movimentos (ICNB, 2010b).

Os dados resultantes das metodologias de recolha de dados complementares, devem ser analisados de forma integrada com os dados das metodologias sistemáticas (prospeção de dejetos e armadilhagem fotográfica).

9.1.4.3.3 Estações de escuta

A estações de escuta consistem em visitas noturnas, a efetuar de preferência no início da noite (1 a 2 horas após o pôr do Sol), nas quais, de pontos altos, próximos do local que se supõe ser frequentado por uma alcateia, se emitem 2 a 3 sequências de uivos. Cada sequência é composta por 3 a 6 uivos consecutivos, com uma pausa de 2 a 5 minutos entre cada sequência. Estas estações têm como objetivo tentar confirmar a presença de crias e adultos em determinada área, nomeadamente durante a época de reprodução. As estações de escuta só devem ser realizadas quando as condições atmosféricas forem as mais adequadas, isto é, quando as condições de propagação de som sejam ótimas (ausência de vento ou vento fraco e ausência de precipitação). Estas estações apenas se devem realizar em zonas onde existam indícios fortes de presença da espécie ou informações sobre a mesma, ou junto de antigas zonas de criação ou áreas de habitat potencial, durante o período de julho a outubro.

9.1.4.4 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos

Com base nos resultados obtidos serão propostas ou ajustadas as medidas de gestão ambiental necessárias, para garantir a minimização do efeito de exclusão de lobo.

9.1.4.5 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão

Está previsto que o presente Plano de Monitorização tenha uma duração de, pelo menos, seis anos: 1 ano de monitorização durante a fase de construção ou, em caso de um período superior, a monitorização deverá acompanhar todo o período de construção e, pelo menos, 5 anos durante a fase de exploração do projeto.

No final de cada ano será elaborado um relatório técnico de progresso, cuja estrutura estará de acordo com o Anexo V da Portaria nº 395/2015, de 4 de novembro. Nesse relatório, para além da análise dos resultados obtidos, será efetuada sempre que possível a comparação com os resultados das monitorizações realizadas em anos anteriores na área de estudo ou região envolvente. Sempre que se

justificar, será igualmente efetuada uma avaliação da eficácia da metodologia utilizada, assim como a definição de medidas minimizadoras/compensatórias e as alterações que se considerem convenientes e adequadas para evitar/minimizar os efeitos negativos para a população de lobo.

9.2 Plano de monitorização de ambiente sonoro

9.2.1 Enquadramento

A análise e identificação de recetores sensíveis localizados na área de potencial influência acústica do projeto permitiu verificar a existência de recetores sensíveis correspondentes a habitações unifamiliares localizadas a mais de 560 m de distância das frentes de obra.

Dado que as obras ocorrerão apenas no período diurno, e não existem recetores sensíveis, nomeadamente escolas e equipamentos hospitalares, na proximidade, por força da aplicação dos artigos 14.º e 15.º do RGR, não existe obrigação de cumprimento de valores limite de exposição de ruído, considera-se desnecessária a implementação de um programa de monitorização de ruído. Caso vejam a existir reclamações deverá ser definido um plano de monitorização específico e efetuadas medições junto do recetor reclamante, nas condições identificadas como geradoras de incómodo.

Na fase de exploração, ainda que com medidas, se perspetive a conformidade com os limites legais aplicáveis no âmbito do RGR e a ocorrência de impactes pouco significativos, julga-se adequado propor um Plano de Monitorização de Ruído para a fase de exploração do projeto (Parque Eólico, BESS e Central Fotovoltaica), com o objetivo de verificar a conformidade com os limites legais aplicáveis e a averiguar a real afetação no ambiente sonoro envolvente.

O processo de monitorização deverá permitir obter informação sobre a evolução do ambiente sonoro decorrente do projeto, avaliar a conformidade com os limites legais aplicáveis e a averiguar a real afetação no ambiente sonoro envolvente ao projeto em avaliação.

A realização da monitorização dos níveis de ruído deverá ser realizada no âmbito do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e ser efetuada por Laboratório Acreditado pelo IPAC.

Assim, o programa de monitorização do ruído proposto permitirá:

- Informar sobre a situação real;
- Avaliar a conformidade com os limites legais aplicáveis;
- Avaliar do grau de incerteza inerente às técnicas de predição;
- Informar da necessidade de medidas de minimização.

Tendo em conta que uma monitorização é um processo dinâmico, o número de pontos e a periodicidade das campanhas deverão ser ajustados sempre que qualquer ocorrência não prevista ou resultados não expectáveis o determinem.

9.2.2 Parâmetros e locais de amostragem

Devem ser medidos os parâmetros físicos que consubstanciam os requisitos legais de boa prática aplicáveis, L_{Aeq} e L_{Ar}, com vista a avaliar os limites legais aplicáveis expressos nos artigos 11º e 13º do RGR (Decreto-Lei 9/2007), para os vários períodos legais: diurno, entardecer e noturno, nomeadamente:

- L_d (ou L_{day}) – indicador de ruído diurno (período de referência das 7 às 20 h);
- L_e (ou $L_{evening}$) – indicador de ruído entardecer (período de referência das 20 às 23 h);
- L_n (ou L_{night}) – indicador de ruído noturno (período de referência das 23 às 7 h);
- L_{den} – indicador global "diurno-entardecer-noturno", que é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10 \times log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

As medições acústicas deverão registar os níveis de ruído L_{Aeq} e os espectros em bandas de frequência de 1/3 de oitava.

Para averiguar da existência ou não de características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação deverá ser monitorizado o nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq}, em simultâneo com característica impulsiva e *fast*

Deverão ainda ser determinados pelo menos os seguintes parâmetros:

- meteorológicos: temperatura do ar; velocidade do vento; direção do vento; humidade relativa do ar;
- funcionamento do parque eólico: velocidade do vento e direção do vento na *nacelle* dos aerogeradores, orientação dos aerogeradores, rotações por minuto das pás.

Os limites estabelecidos nos artigos 11.º e 13.º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, constituem as regras de decisão para declarar a conformidade com os requisitos legais.

A determinação dos níveis de L_{Ar} (ruído ambiente) deverá ser efetuada em nível elevado de funcionamento dos aerogeradores, em nível de elevado funcionamento do BESS e dos PTs da central fotovoltaica.

Casos os níveis de ruído ambiente sejam inferiores ou iguais a 45 dB(A), considera-se não ser necessário determinar o ruído residual, pois de acordo número 5 do artigo 13º do RGR, não são aplicáveis os limites associados ao Critério de Incomodidade.

O ruído residual (aerogeradores desligados), se necessário, deverá ser determinado nas mesmas condições meteorológicas (velocidade e direção do vento ao nível do solo) em que for determinado o ruído ambiente (aerogeradores em pleno funcionamento), de forma a permitir avaliar o Critério de Incomodidade (artigo 13º do RGR) em condições ambientais semelhantes.

Recomenda-se determinar o ruído residual nos mesmos dias em que seja caracterizado o ruído ambiente, efetuando para tal, se necessário, a paragem forçada dos aerogeradores alvo de avaliação.

De forma a avaliar a representatividade do ruído residual medido em condições ambientais semelhantes ao ruido ambiente, deve ser considerada a situação de referência determinada no presente estudo.

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com os limites legais, deverá ser implementado um Plano de Medidas de Minimização de Ruído.

A monitorização deve ser realizada nos recetores sensíveis identificados, potencialmente mais afetados, que se indicam na Tabela 9.2. Em caso de reclamação as medições devem ser realizadas no recetor reclamante.

Os recetores propostos para monitorização estão identificados pelas coordenadas. A monitorização deve permitir avaliar a fachada e piso mais desfavorável.

Se necessário, em função das condições de acesso e de segurança existentes nos locais, a localização do ponto de medição poderá ser justificadamente ajustada.

Tabela 9.2 – Localização dos pontos de monitorização de ruído

Fonte a monitorizar	Ponto de Medição	Recetor avaliado	Localidade	Coordenadas ETRS89
Parque Eólico	PMR1	R02	Lamachã	41°42'57.07"N; 7°46'15.98"W
Parque Eólico	PMR2	R05	Atilhó	41°42'26.73"N; 7°46'48.37"W
Parque Eólico e BESS	PMR3	R09	Atilhó	41°42'27.36"N; 7°47'34.61"W
Parque Eólico	PMR4	R19	Vilarinho Seco	41°41'1.99"N; 7°48'37.94"W
Parque Eólico	PMR5	R24	Vilarinho Seco	41°40'51.97"N; 7°48'49.54"W
Central fotovoltaica	PMR6	R26	Lama da Missa	41°43'40.06"N; 7°51'5.86"W

9.2.3 Periodicidade e frequência da amostragem

Propõe-se a realização de uma campanha de monitorização no primeiro ano após o início da fase de exploração (entrada em serviço do parque eólico, do BESS e da central fotovoltaica).

Em função dos resultados poderá ser justificadamente reavaliada periodicidade de monitorização ou o seu término.

Atendendo às características da fonte sonora em estudo, a monitorização deve ser realizada em condições favoráveis à propagação sonora no sentido das fontes avaliadas (aerogeradores, BESS e PTS da central), para cada recetor a monitorizar, e com o regime elevado de funcionamento.

Caso existam reclamações deverão ser efetuadas medições junto do recetor reclamante, nas condições de atividade identificadas como geradoras de incomodidade.

9.2.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

As medições devem ser efetuadas por laboratório acreditado, ao abrigo do artigo 34.º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007), e deverão ser usados equipamentos de medição de modelo(s) homologado(s) pelo Instituto Português de Qualidade, e com a verificação metrológica devidamente atualizada.

Os intervalos de tempo de amostragem serão os necessários para garantir a estacionaridade dos níveis sonoros e a representatividade estatística dos registos em relação à totalidade da duração do período de referência.

A duração de cada medição é determinada fundamentalmente pela estabilização do sinal sonoro em termos de $L_{Aeq,t}$, a avaliar pelo operador do sonómetro, devendo ser garantida a duração mínima de 15 minutos. Por amostra entende-se um intervalo de tempo de observação que deve conter, no mínimo, três medições, para redução da incerteza associada e melhor representatividade da amostra.

Os meios necessários à realização do Programa de Monitorização são os seguintes:

- Sonómetro integrador de classe 1, aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e calibrado por Laboratório Primário de Acústica;
- Termómetro, anemómetro e higrómetro, calibrados por Laboratórios acreditados.

A seleção das amostras temporais e a técnica de medição deverá seguir as metodologias, na versão mais recente da legislação, normalização e diretrizes aplicáveis, nomeadamente:

- Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro;
- NP ISO 1996-1:2021: Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;
- NP ISO 1996-2:2021: Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente;
- 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 2020.

9.2.5 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão

Os resultados das medições acústicas devem ser analisados por comparação com os requisitos legais aplicáveis, nomeadamente os estabelecidos nos artigos 11.º e 13.º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

Recomenda-se ainda, que na análise dos resultados obtidos seja avaliada com a devida ponderação a relevância do ruído associado à aerodinâmica vegetal envolvente aos pontos de medição (que em determinas condições de vento pode incrementar significativamente os níveis médios globais ou mesmo camuflar os níveis de ruído particular da atividade alvo de avaliação).

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com os limites legais aplicáveis, devem ser dimensionadas medidas de minimização com vista ao cumprimento dos respetivos limites legais.

Em função dos resultados obtidos e das dificuldades sentidas em cada campanha, deverá ser avaliada a necessidade de se efetuarem ajustes no programa de monitorização ou proposto o seu término.

Deve ser elaborado um Relatório de Monitorização por cada campanha de medição, em conformidade com a estrutura estabelecida no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro. Os relatórios de monitorização deverão ser entregues à autoridade de AIA até 3 meses após a realização dessas medições.

9.3 Plano de Monitorização da Qualidade da Água

9.3.1 Introdução

O presente Plano de Monitorização da Qualidade da Água (PMQA), definido de acordo com o normativo legal em vigor, tem como principal objetivo avaliar os impactes na massa de água da albufeira do Alto Rabagão decorrentes da instalação das estruturas flutuantes, relacionados com os materiais usados nas estruturas e na sua manutenção, durante as fases de construção e de exploração.

O seu âmbito tem, ainda, em consideração as obrigações do Caderno de Encargos do Procedimento Concorrencial (Despacho n.º11740-B/2021, de 26 de novembro, relativas ao programa de monitorização.

Adicionalmente, o programa de monitorização irá permitir avaliar a eficácia das Medidas de Minimização implementadas nas diferentes fases do projeto, sendo uma ferramenta fundamental de apoio à tomada de decisão, para a implementação de medidas de minimização ou de compensação complementares.

9.3.2 Parâmetros e locais de amostragem

9.3.2.1 Locais de amostragem

A seleção dos locais de amostragem teve em consideração os objetivos da amostragem, os elementos de qualidade a amostrar, a sua representatividade, a adequação das metodologias de amostragem a aplicar, as condições de segurança dos técnicos envolvidos no processo e a localização das estações de monitorização pertencentes à Rede de Monitorização de Qualidade da Água, sob a responsabilidade do SNIRH – Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos e as estações de monitorização do Programa de Monitorização da Qualidade da Água da EDP, ao abrigo do contrato de concessão da albufeira do Alto Rabagão.

A localização das estações de amostragem, coincidente com a localização das estações de monitorização do SNIRH, consta da Tabela 4.119 e encontram-se representadas na Figura 9.1.

A localização escolhida permite a análise comparativa com as séries temporais disponíveis no SNIRH, para cada um dos parâmetros analisados.

Tabela 9.3 – Estações de amostragem

Estação	Código	Latitude	Longitude
Estação 1	ARAB1	41.741111	-7.840917
Estação 2	ARAB2	41.742000	-7.853170

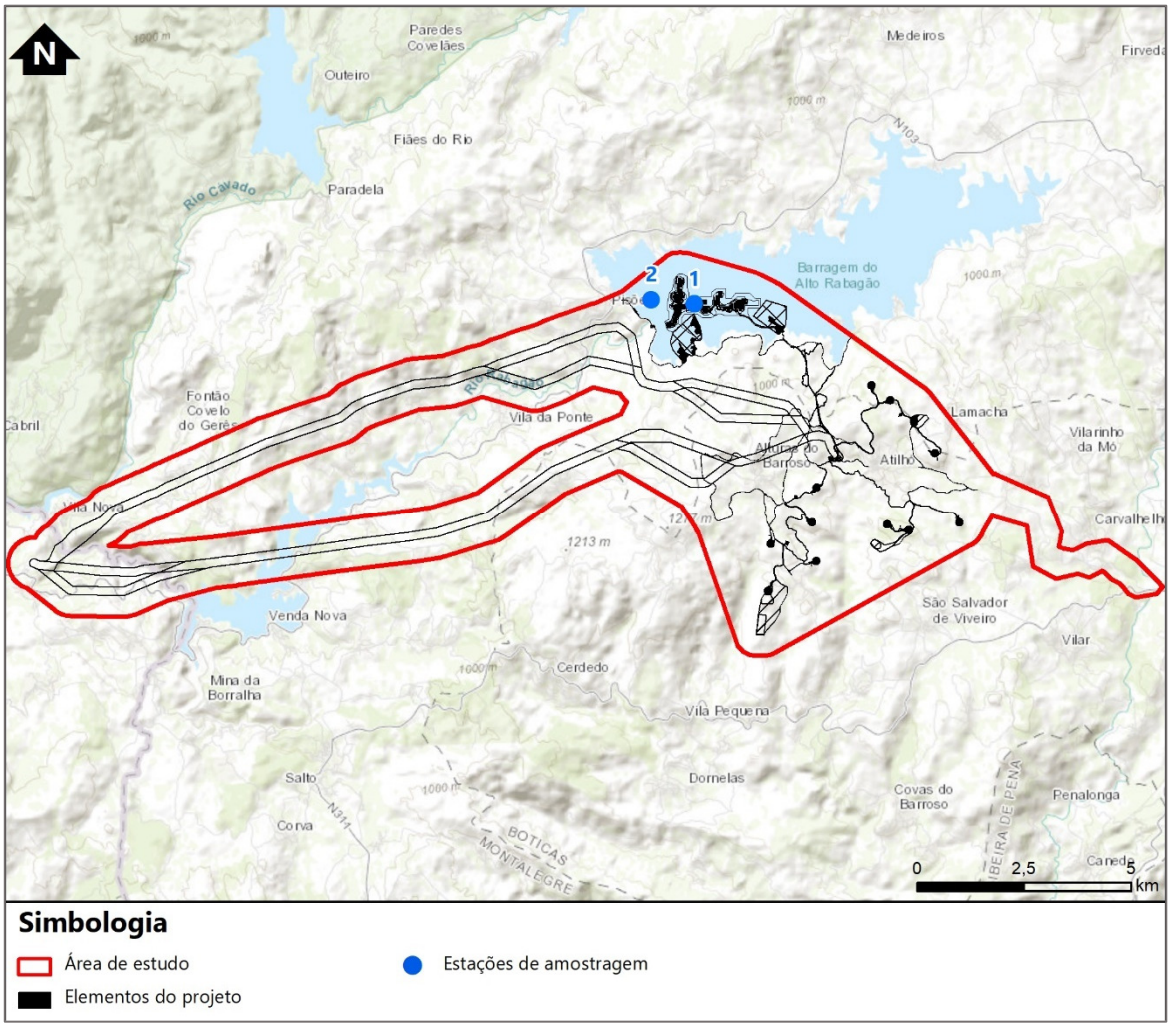


Figura 9.1 – Estações de amostragem da monitorização da qualidade da água, na albufeira do Alto Rabagão

9.3.2.2 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar na qualidade da água superficial são elencados na Tabela 9.4 e os parâmetros a monitorizar nos sedimentos na Tabela 9.5.

Para o elemento de qualidade biológica fitoplâncton, para além da clorofila *a*, deverão ser calculados os seguintes indicadores, obtidos apenas numa das estações de amostragem na albufeira:

- Biovolume total;
- % de biovolume de cianobactérias;
- Índice de Grupo de Algas (IGA);
- Índice Mediterrânico de Avaliação do Fitoplâncton em Albufeiras (MARSP)

Tabela 9.4 – Parâmetros a monitorizar na qualidade da água

Elementos	Grupo de parâmetros	Parâmetros
Físico-Químicos	Condições térmicas	Temperatura (perfil coluna água)
	Estado de acidificação	pH
	Condições de oxigenação	Oxigénio dissolvido (perfil coluna água)
		Taxa de saturação em oxigénio dissolvido (perfil coluna água)
		CBO_5 (mg O_2/L)
	Salinidade	Condutividade eléctrica (µS/cm)
		Alcalinidade (mg $CaCO_3$/L)
		Dureza (mg $CaCO_3$/L)
	Condições relativas a nutrientes	Profundidade Secchi (m)
		Turvação (UNT)
		Cor (mg Pt-Co/L)
		Sólidos Suspensos Totais (mg/L)
		Azoto amoniacal (mg NH_4/L)
		Nitratos (mg NO_3/L)
		Nitritos (mg NO_2/L)
		Azoto Kjeldahl (mg N/L)
		Azoto total (mg N/L)
		Sulfatos (mg SO_4/L)
		Fosfatos (mg P_2O_5/L)
		Fósforo total (mg P/L)
	Compostos orgânicos	Carbono Orgânico Total TOC (mg C/L)
		Hidrocarbonetos totais (mg/L)
		Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) (µg/L)
		Hidrocarbonetos Aromáticos Monocíclicos (µg/L)
		Hidrocarbonetos halogenados voláteis (µg/L)
		Fenóis (µg/L)
	Metais	Alumínio dissolvido (µg/L)
		Arsénio dissolvido (µg/L)
		Cádmio dissolvido (µg/L)
		Crómio dissolvido (µg/L)
		Cobre dissolvido (µg/L)

Elementos	Grupo de parâmetros	Parâmetros
		Chumbo dissolvido (µg/L)
		Ferro dissolvido (µg/L)
		Manganês dissolvido (µg/L)
		Níquel dissolvido (µg/L)
		Zinco dissolvido (µg/L)
Elementos microbiológicos	Microbiológicos	Coliformes totais (N/100mL)
		Coliformes fecais (N/100mL)
		Estreptococos fecais (N/100mL)
		Escherichia coli (N/100mL)
		Cryptosporidium (N/100mL)
Biológicos	Biomassa	Clorofila *a* (mg/m^3)

Tabela 9.5 – Parâmetros a monitorizar nos sedimentos

Grupo de parâmetros	Parâmetros
Outros parâmetros	Densidade
	Matéria Seca
	Classificação textural
Compostos orgânicos	Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) (Soma) (µg/kg)
	Bifenilos Policloroados (PCB) (Soma) (µg/kg)
	Hexaclorobenzeno (HCB) (µg/kg)
Metais	Arsénio (mg/kg)
	Cádmio (mg/kg)
	Crómio (mg/kg)
	Cobre (mg/kg)
	Mercúrio (mg/kg)
	Chumbo (mg/kg)
	Níquel (mg/kg)
	Zinco (mg/kg)

9.3.3 Periodicidade e frequência de amostragem

Deverão ser efetuadas 4 amostragens por ano, devendo ser feita uma colheita em cada um dos períodos de outono, inverno e primavera, e verão, no período crítico, entre agosto e setembro.

A monitorização da qualidade da água incluirá a realização de perfis de temperatura e de oxigénio dissolvido, bem como a recolha de amostras integradas da zona eufótica e em profundidade.

A monitorização deverá ser realizada na albufeira, no período imediatamente antes da construção, durante todo o período de construção e, pelo menos, durante 3 anos na fase de exploração.

As campanhas de amostragem dos sedimentos deverão ocorrer uma vez por ano, durante o estio.

9.3.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

A amostragem deverá ser efetuada com recurso a barco e de acordo com o "*Manual para a Avaliação da Qualidade Biológica da Água de Lagos e Albufeiras segundo a Diretiva Quadro Água. Protocolo de amostragem e análise para o Fitoplâncton*" (INAG, 2009).

Após a colheita, as amostras devem ser preservadas e determinadas conforme o expresso no Protocolo de amostragem e análise para o Fitoplâncton disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) em https://www.apambiente.pt/dqa/index.html.

Os procedimentos de campo para a determinação dos elementos físico-químicos deverão ser atualizados de acordo com as normas nacionais e internacionais publicadas (ISO 5667), e ao abrigo da Diretiva 2000/60/CE (transposta para o direito nacional através da Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro, e do Decreto-Lei nº 77/2006) e terão igualmente de obedecer ao estipulado na Diretiva 2009/90/CE, transposta para o direito interno através do Decreto-Lei nº 83/2011, de 20 de junho;

As análises dos parâmetros físico-químicos deverão ser realizadas, sempre que possível, em laboratórios acreditados, não só para a norma com os requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração (NP EN ISO/IEC 17025:2018), mas sobretudo em laboratórios acreditados para os métodos analíticos de cada parâmetro e para a matriz de águas naturais doces.

Deverão ter em atenção os limites de quantificação dos métodos de análise a adotar, tendo em consideração o disposto no nº2, do artigo 4.º do Decreto-Lei nº 83/2011, de 20 de junho: o limite de quantificação adotar deverá ser igual ou inferior a 30% da norma de qualidade ambiental e/ou valor paramétrico definido em legislação e/ou limiar definido no âmbito dos Planos de Gestão de Rede Hidrográfica, adotando-se sempre os limites de quantificação mais restritivos.

À presente data, dada a ausência de legislação portuguesa relativa à qualidade de sedimentos, preconiza-se a comparação dos resultados obtidos com a Portaria n.º1450/2007, de 12 de novembro, para a caracterização de sedimentos para dragagem e com o documento "Guidelines for Identifying, Assessing and Managing Contaminated Sediments in Ontario", que se baseia nos efeitos de longo prazo que os contaminantes podem ter sobre os organismos que vivem nos sedimentos.

9.3.5 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão

Deve ser elaborado um Relatório de Monitorização por cada campanha de amostragem realizada, em conformidade com a estrutura estabelecida no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro. Os relatórios de monitorização deverão ser entregues à autoridade de AIA até 3 meses após a realização das campanhas de monitorização.

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com os limites legais aplicáveis, devem ser dimensionadas medidas de minimização com vista ao cumprimento dos respetivos limites legais.

Em função dos resultados obtidos e das dificuldades sentidas em cada campanha, deverá ser avaliada a necessidade de se efetuarem ajustes no programa de monitorização ou proposto o seu término.

A necessidade de apresentar medidas de gestão ambiental (medidas de minimização ou compensação), poderá advir dos resultados obtidos durante a monitorização do presente plano. Sempre que estes o justifiquem, devem ser implementadas medidas para minimizar ou compensar os impactes da implementação do projeto.

A definição deste tipo de medidas, caso venha a ser identificada como pertinente, será objeto de documento próprio, e incluirá uma descrição pormenorizada da própria medida, incluindo a definição dos objetivos e a justificação técnica pela opção tomada.

O presente Plano de Monitorização da Qualidade da Água deverá ser avaliado no final de cada ano de monitorização, no respetivo relatório anual de monitorização, em função dos resultados obtidos e da adequação da metodologia utilizada, devendo ser propostas quaisquer alterações sempre ocorrerem situações que o justifiquem.

O programa de monitorização deverá ser revisto após os três primeiros anos da fase de exploração, devendo ser avaliada a necessidade da sua continuação, a pertinência dos parâmetros avaliados e a adequação das metodologias utilizadas.

9.4 Programa de Monitorização em tempo real da variação de níveis da albufeira do Alto Rabagão

A monitorização deverá ser efetuada na albufeira do Alto Rabagão, de forma a acompanhar a variação, em tempo real, de um grupo restrito de parâmetros físico-químicos, permitindo uma atuação rápida, caso se verifique um agravamento das condições de turbidez da água.

9.4.1 Parâmetros a monitorizar

Deverão ser monitorizados os seguintes parâmetros:

- Oxigénio dissolvido (mg/l O_2);

- Taxa de saturação em oxigénio dissolvido (% O_2);
- Temperatura (ºC);
- pH (escala de Sorensen);
- Condutividade (µS/cm);
- Turvação (UNT).

9.4.2 Locais de amostragem

Deverão ser definidos 2 ou 3 locais ao longo da albufeira do Alto Rabagão(sendo que um dos locais deverá ser representativo do local da captação da ETA do Alto Rabagão), para instalação de boias com sondas multiparamétricas, com capacidade de armazenamento e envio remoto de dados.

9.4.3 Periodicidade e frequência de amostragem

Monitorização em tempo real, no período imediatamente antes da construção, aquando da instalação dos sistemas de amarração e ancoragem ao fundo da albufeira e até ao final da fase de construção.

9.4.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

As sondas multiparamétricas, com os respetivos sensores, serão instaladas em boias flutuantes com fonte de alimentação autónoma e sistema de sinalização. O sistema boia/sonda multiparamétrica automático será constituído pela integração de várias componentes, nomeadamente uma unidade central que controla todo o dispositivo (*data logger*), um sistema de telemetria que transmite os dados em tempo real, assim como baterias e painéis solares, que garantem que o sistema é energeticamente autónomo.

10. LACUNAS DE CONHECIMENTO

Não se considera que a presente análise efetuada para os descritores de caracterização biofísica e ecológica do território, de qualidade do ambiente, ou de paisagem tenha sido de algum modo prejudicada pela existência de eventuais lacunas de conhecimento, suscetíveis de pôr em causa a validade das suas conclusões.

Apenas no que se refere à componente patrimonial do estudo, as lacunas de conhecimento que se podem indicar decorrem do facto de em zonas pontuais, se observar um denso coberto vegetal essencialmente arbóreo e arbustivo o que impediu a realização de prospeção pormenorizada da área, nomeadamente na deteção de eventuais artefactos e estruturas, sendo de colocar a possibilidade, mesmo que remota, de virem a ocorrer vestígios patrimoniais, sobretudo de natureza arqueológica nessas zonas.

De registar ainda a inexistência de informações relativas às quantidades relevantes para a determinação das emissões de GEE nas diferentes fases do projeto.

11. CONCLUSÕES

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) incide sobre o Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão, localizado nos concelhos de Boticas (freguesia de Alturas do Barroso e Cerdedo) e Montalegre (União de freguesias de Viade de Baixo e Fervidelas e freguesia de Negrões). A linha elétrica de 60 kV que irá ligar o projeto fotovoltaico à Rede Nacional de Distribuição (adiante RND) atravessa, ainda, as freguesias de Vila da Ponte, Reigoso, União das freguesias de Venda Nova e Pondras, e Ferral, no concelho de Montalegre e a União de freguesias de Ruivães e Campos, no concelho de Vieira do Minho.

O projeto contempla a construção das seguintes infraestruturas:

- A **Central Solar Fotovoltaica Flutuante do Alto Rabagão (CSF Alto Rabagão ou FPV Alto Rabagão)**, com 44,5 MWp de potência, a instalar na albufeira do Alto Rabagão – em fase de projeto de execução;
- O **Parque Eólico de Alto Rabagão (PE Alto Rabagão),** com 49,5 MW de potência instalada – em fase de anteprojeto;
- Um **Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS Alto Rabagão)**, com potência nominal de 57,03 MWdc, capacidade útil de armazenamento de 114,06 MWh e autonomia de 2 horas – em fase de anteprojeto;
- Uma **Linha Aérea de Alta Tensão, de 60 kV (LAAT Alto Rabagão)**, desde a Subestação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão até à Subestação REN Frades (SE Frades), em Vieira do Minho, Braga, onde será feita a ligação com a Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) – em fase de estudo prévio.

O projeto decorre do procedimento concorrencial para a atribuição de reserva de capacidade de injeção em pontos de ligação à Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) para a produção de eletricidade proveniente da conversão de energia solar por centros eletroprodutores fotovoltaicos flutuantes a instalar em albufeiras, um conceito inovador que conjuga a produção de energia renovável à gestão sustentável dos recursos hídricos.

A **Endesa Generación Portugal, SA** (Endesa) apresentou-se a leilão e, como resultado de um procedimento concorrencial e competitivo, foi-lhe atribuída a capacidade de ligação de 42 MVA na subestação da REN de Frades, no nível de tensão de 60 kV, para ligar a eletricidade produzida através de centro electroprodutor solar flutuante a localizar na albufeira do Alto Rabagão.

A central solar flutuante tem uma capacidade instalada de 44,5 MWp, e será constituída por 72.333 painéis solares fotovoltaicos, fixados em estruturas flutuantes que constituem os módulos energéticos. Estes módulos energéticos serão, por sua vez, agregados entre si, de acordo com diferentes configurações, constituindo as ilhas flutuantes.

O projeto solar flutuante destaca-se pela:

- Redução do uso de solo terreste: Ao utilizar superfícies aquáticas, evita-se a ocupação de terrenos que podem ser utilizados para outras finalidades, como agricultura ou floresta;

- Maior eficiência dos painéis: A água ajuda a arrefecer os componentes elétricos, aumentando sua eficiência e vida útil;
- Redução da evaporação: A cobertura da água com painéis solares reduz a evaporação, conservando recursos hídricos.

Refira-se que as peças do Procedimento Concorrencial do presente projeto (conforme clausula 3.ª do caderno de encargos, aprovado pelo Despacho 11740-B/2021, de 26 de novembro) preveem que, à exceção dos lotes 2 e 3, seria aplicável a possibilidade de hibridização e armazenamento. Foi tendo por base essa premissa, que a Endesa iniciou o desenvolvimento e o dimensionamento do projeto híbrido do Alto Rabagão, com uma componente principal constituída pela central solar flutuante, um parque eólico e uma componente de armazenamento com baterias. No entanto e independentemente do somatório das potências das várias componente, é garantido que nunca será excedida a capacidade de ligação à RESP e que lhe foi atribuída através do TRC.

Assim, por forma a tirar partido da infraestrutura elétrica, potenciando a produção de energia renovável, o projeto contará ainda com um parque eólico de 49,5 MW, composto por 11 aerogeradores (mais um de reserva) de 4,5 MW de potência.

Adicionalmente e de modo a aproveitar o excesso de produção nos períodos de simultaneidade de produção eólica e solar, será instalado um Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS), com potência nominal de 57,03 MWdc, que terá capacidade útil de armazenamento de 114,06 MWh e autonomia de 2 horas.

Atendendo aos antecedentes e particularidades da avaliação ambiental do projeto em estudo, a metodologia de desenvolvimento do EIA assentou, numa fase inicial, na identificação e **análise de grandes condicionantes ambientais** ao projeto, no interior da área de estudo considerada, após o que foi definida uma área de implantação do projeto no seu interior. A metodologia desenvolvida naquela fase permitiu evitar, à partida, a ocorrência dos impactes do projeto que previsivelmente assumiriam maior significado, resultantes da afetação de valores naturais e humanos particularmente sensíveis presentes na área de estudo.

Com base em toda a informação reunida na fase 1 do EIA, foram definidos critérios de salvaguarda dos valores naturais e humanos identificados, após o que foi possível implantar os elementos do projeto de modo a minimizar as principais afetações na fase seguinte do estudo.

Seguidamente, elaborou-se um **PERJAIA**, que foi submetido a 16/08/2023 e de cuja apreciação resultou a decisão da Autoridade de AIA de sujeitar o projeto a Avaliação de Impacte Ambiental.

Ainda em fase anterior ao EIA, o Proponente desenvolveu **monitorizações ecológicas de ano 0**, com relevante esforço de amostragem e que abrangem os seguintes grupos faunísticos/espécies: avifauna, lobo-ibérico e quirópteros.

A última fase dos estudos correspondeu ao presente **Estudo de Impacte Ambiental**, incidente sobre os projetos acima listados e que foram desenvolvidos atendendo a todos os estudos e pareceres recolhidos nas fases anteriores.

De salientar o grande trabalho de articulação entre o Proponente, projetistas e o consultor do EIA na procura das soluções ambientalmente mais favoráveis, no estudo de alternativas e na definição de medidas que procurassem evitar a ocorrência de impactes ambientais em vários domínios.

Não obstante o processo de implantação dos elementos do projeto nos locais ambientalmente mais favoráveis, não foi possível eliminar a totalidade dos impactes do projeto, pelo que se apresenta, seguidamente, uma síntese dos aspetos negativos considerados mais significativos nas suas diferentes fases (construção, exploração e desativação). É de destacar que, com o objetivo de atenuar ou mesmo eliminar a ocorrência desses impactes negativos, foram apresentados no EIA um conjunto de medidas de minimização aplicáveis às diferentes fases do projeto.

De uma forma geral, o Projeto será responsável, tanto na fase de construção como na de exploração, por **impactes positivos** e **negativos** sobre a socioeconomia, território e ambiente.

Os impactes positivos estão associados à fase de exploração da central híbrida, a partir do momento em que se inicia produção de energia. Na fase de construção, os impactes sobre a socioeconomia serão também relevantes, pelo aumento da empregabilidade e pela efeitos da presença das obras nas atividades económicas locais.

Os impactes negativos, por sua vez, serão produzidos tanto na fase de construção como na fase de exploração. Durante a fase de construção, os impactes ocorrerão em diferentes locais, à medida que a obra vai progredindo, assumindo um carácter temporário e reversível. Durante a fase de exploração, os impactes negativos apresentam, na maioria dos casos, um carácter permanente.

Os principais impactes positivos do Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão prendem-se com:

- O **aumento da capacidade de produção de eletricidade com base em recursos endógenos e renováveis**. A central permitirá uma produção de eletricidade com base em energias renováveis de 196,3 GWh/ano e 5790 GWh ao longo de toda a via útil (30 anos);
- A **redução das emissões de dióxido de carbono** (CO_2) em cerca de 5 kt/ano através do contributo direto associado à produção própria de eletricidade que, por ser de origem renovável, é na prática isenta de emissões de CO_2, substituindo produção termoelétrica com base em combustíveis fósseis.
- A **dinamização socioeconómica da zona.** Durante a sua fase de construção, e considerando o seu elevado potencial de empregabilidade, o Projeto contribuirá para um aumento da atratividade dos concelhos de Boticas, Montalegre e Vieira do Minho no que respeita à instalação de novos pólos de atração de emprego, o que permitirá a criação de condições de maior competitividade para a economia local e regional.
- Durante a construção da obra prevê-se a presença, em termos médios, de cerca de 40 a 210 trabalhadores durante 14 meses, o que contribuirá para uma maior utilização dos **estabelecimentos existentes, contribuindo para o aumento temporário da procura de bens e serviços**, sobretudo no domínio da restauração, hotelaria, serviços pessoais e bens de consumo.

No que se refere aos **principais impactes negativos** do Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão durante a fase de construção, estes referem-se à ocupação da albufeira do Alto Rabagão e às atividades aí previstas para montagem do projeto e suas potenciais interferências com os recursos hídricos e qualidade da água e também como os sistemas ecológicos, assim, como às desmatações e desflorestação pontual no local dos elementos terrestres, verificando-se ainda afetações decorrentes da ocupação direta do solo pelos edifícios, infraestruturas e acessos do projeto, com a potencial afetação de ocorrências patrimoniais (mas sem qualquer valor patrimonial), afetação de habitats e biótopos, vegetação e avifauna, bem como a intrusão visual, degradação local da qualidade do ar e aumento dos níveis de ruído.

Os impactes negativos identificados são, em muitos casos, de natureza localizada, temporários, reversíveis e pouco significativos, dado que se cingirão às zonas de implantação das estruturas do projeto e áreas adjacentes e à abertura de acessos e instalação dos estaleiro, cuja localização final mereceu um profundo estudo. Muitos impactes são eficazmente evitáveis ou minimizáveis através das medidas propostas no EIA, nomeadamente no que se refere à necessidade de, após a fase de construção, serem repostas todas as condições do terreno anteriores à execução da obra.

Durante a fase de exploração do projeto híbrido há a considerar os impactes associados à própria presença, ou existência física do mesma e os impactes associados ao seu funcionamento. Estes impactes dizem respeito:

1. À ocupação permanente da albufeira do Alto Rabagão, durante a vida útil do projeto, na zona das ilhas flutuantes e cabos elétricos;
2. À ocupação permanente de solos nos locais de implantação das componentes terrestres do projeto, não se identificando, contudo, locais afetados com características agrológicas importantes;
3. À degradação da qualidade visual da paisagem e alteração das vistas anteriormente desfrutadas na zona de implantação do projeto, particularmente em presença de zonas habitadas com acessibilidade visual, em resultado da introdução de elementos "estranhos" na paisagem;
4. Aos efeitos socioeconómicos "intangíveis" percebidos pela população das zonas habitadas na proximidade do projeto relativamente ao seu funcionamento e interação com a envolvente mais próxima;
5. O funcionamento do projeto é ainda suscetível de gerar situações de produção de ruído, mas considerando o afastamento relativamente à maioria dos recetores e os reduzidos valores de emissão de ruído calculados, não se prevê a ocorrência de violações do disposto no Regulamento Geral do Ruído.

Identificam-se impactes cumulativos resultantes da interação entre o Projeto Híbrido de Alto Rabagão e outras infraestruturas existentes ou previstas na envolvente, nomeadamente centrais hidroelétricas, parques eólicos e o projeto da Central Solar-Eólica de Pisões. Estes impactes são particularmente relevantes nas componentes de ecologia, paisagem, ambiente sonoro e uso do solo, sobretudo durante a fase de construção, em caso de ocorrer simultaneidade de obras e à sobreposição espacial e temporal de diversos empreendimentos. Destacam-se, entre outros, a intensificação da perturbação

sobre a fauna sensível e habitats naturais, o aumento da artificialização da paisagem e do solo, e a maior pressão sobre as comunidades locais. Ainda que mitigados em parte pelas soluções de projeto adotadas, como o paralelismo de traçados com infraestruturas existentes e a redução de áreas de afetação permanente, os impactes cumulativos identificados assumem expressão em determinadas componentes ambientais e sociais, carecendo de medidas específicas de monitorização e minimização, conforme já previsto no presente EIA.

Foram definidas medidas de minimização para os impactes identificados, consubstanciadas em:

1) Medidas genéricas, aplicáveis à fase prévia de obra, à implantação e gestão dos estaleiros, à criação dos acessos temporários à obra e medidas de gestão ambiental gerais para a fase de construção/exploração;

2) Medidas específicas para diversos descritores, como a geologia, os recursos hídricos e qualidade da água, a ecologia e o património.

No âmbito do EIA é ainda preconizada a implementação de um plano de compensação da desflorestação, destinado a compensar o sumidouro de carbono perdido com a perda de área florestal associada à construção do projeto híbrido.

Por fim, refira-se que na fase de desativação do projeto verificar-se-ão impactes positivos ao nível da ocupação do solo, condicionantes, ordenamento do território, componente social e paisagem, sendo os impactes sobre os restantes descritores negativos, bastante semelhantes aos que ocorrem para a fase de construção do projeto.

Para as componentes ambientais mais significativas, propuseram-se Planos de Monitorização que procuram confirmar, ao longo das diferentes fases do projeto, a avaliação de impactes ambientais realizada no EIA e identificar, se necessário, a doção de medidas de minimização/compensação adicionais que se justifiquem.

De uma forma global, considera-se que o desenvolvimento do Estudo de Impacte Ambiental decorreu com normalidade e que foi possível apoiar o Proponente e os projetistas na seleção de uma área de implantação de projeto ambientalmente adequada e na definição de soluções técnicas de implantação das suas componentes assegurando a minimização dos impactes ambientais.

12. BIBLIOGRAFIA

Almeida J, Godinho C, Leitão D, Lopes RJ (2022) Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental. SPEA, ICNF, LabOR/UÉ, CIBIO/BIOPOLIS, Portugal

Almeida, C., Mendonça, J.J.L., Jesus, M.R., Gomes, A.J. (2000). Atualização do Inventário dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia & Instituto da Água. Lisboa. 300 p.

BAPTISTA, J. D. (1990) - Via Prima. In Revista Aquae Flaviae. Chaves. 3.

BAPTISTA, José Dias (1989) - Os castros do concelho de Montalegre. In Revista Aquae Flaviae. Chaves. 2, pp. 111-124.

BAPTISTA, José Dias (1999) - As Cistas de Vila da Ponte. In Aquae Flaviae. 21

BARRADAS, Lereno Antunes (1956) - Vias romanas das regiões de Chaves e Bragança. In Revista de Guimarães. Guimarães. 66:12, p.159-240.

BARREIROS, Fernando Braga (1915) - Ensaio de inventário dos castros do concelho de Montalegre. In O Arqueólogo Português. Lisboa. 1ª série: 20, pp. 211-213.

BARREIROS, Fernando Braga (1920) - Materiais para a arqueologia do concelho de Montalegre. In O Arqueólogo Português. Lisboa. 1ª série: 24, pp. 58-87.

BE - Bioinsight & Ecoa (2024). *Monitorização do Lobo-ibérico no Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento do Alto Rabagão. Relatório Final (Situação de Referência - Ano 0)*. Relatório elaborado para a ENEL Green Power. Odivelas, junho de 2024

Bencatel J., Sabino-Marques, H., Álvares F., Moura A. E, Barbosa A. M. (eds.). (2019). Atlas de Mamíferos de Portugal, 2ª edição. Universidade de Évora, Évora.

Cabral, J. & Ribeiro, A. (1988). Carta Neotectónica de Portugal Continental, à escala 1: 1 000 000. Direção Geral de Geologia e Minas, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais.

Cabral, M.J. (Coord.); Almeida, J.; Almeida, P. R.; Dellinger, T.; Ferrand de Almeida, N.; Oliveira, M. E.; Palmeirim, J. M.; Queiroz, A. I.; Rogado, L.; Santos-Reis, M. (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Mamíferos (2ª Edição). ICN, Asírio & Alvim.

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

CARDOSO, Mário (1943) - Antiguidades transmontanas. (I Fragmento de um torques. II Contas polícromas de pasta vítrea). In Revista de Guimarães. Guimarães. 53:12, p. 109-116.

Castroviejo S. [*et al.*]. 1986-1996. Flora Iberica. Vols. I-VIII, X, XIV, XV, XVIII, XXI. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Catry, P., Costa, H., Elias G., Matias, R. 2010. Aves de Portugal: Ornitologia do território continental. Assírio & Alvim.

COFFYN, André (1983) - La fin de l'Age du Bronze dans le CentrePortugal. In O Arqueólogo Português. Lisboa. 4ª série: 1, p. 169-196.

Costa J.C., Aguiar C., Capelo J., Lousã M., Neto C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* 0: 5-56.

COSTA, João Gonçalves da (1987). Montalegre e Terras de Barroso. Montalegre: Câmara Municipal de Montalegre, Vol. 1, p. 241.

DIAS, Eduardo Rocha (1903). Notícias Archeologicas Extrahidas do «Portugal Antigo e Moderno» de Pinho Leal, com algumas notas e indicações bibliographicas. Lisboa: Typographia Lallement.

eBird. 2024 eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Ithaca, New York. Disponível em http://WWW.EBIRD.ORG.

Equipa Atlas (2022). III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2016-2021). SPEA, ICNF, LabOr/UÉ, IFCN. Portugal.

Equipa atlas. (2008). Atlas das aves nidificantes em Portugal (1999-2005). ICNB, SPEA, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa.

Equipa Atlas. (2018). Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, LabOr- Laboratório de Ornitologia – ICAAM - Universidade de Évora, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira), Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Açores) e Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves. Lisboa.

Farmer, A. (1993). The effects of dust on vegetation—a review. *Environmental Pollution*: 79 (1): 63-75.

Ferreira, A. (2000). Dados geoquímicos de base de sedimentos fluviais da amostragem de baixa densidade de Portugal Continental: Estudos de factores da variação regional. Capítulo 2, Volume I. [Dissertação para obtenção grau de Doutor]. Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro. 467 p.

Flora-On: Flora de Portugal interactiva. (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. http://flora-on.pt/. Consultado em 10-04-2024.

FONTES, Luís Fernando de Oliveira (1992). Sítios e achados arqueológicos do concelho de Montalegre. Porto: Comissão de Coordenação da Região do Norte.

FONTES, Luis, RORIZ, Ana (2007) Inventário Arqueológico e Arquitectónico de Vieira do Minho, Município de Vieira do Minho.

Geocatálogo do ICNF, disponível em https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html.

Geoportal do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), disponível em http://geoportal.lneg.pt.

GTAN-SPEA. (2018). 1º Relatório sobre a distribuição das aves noturnas em Portugal. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).

GUERRA, Luiz Figueiredo da (1982). Notícias históricas do concelho e vila de Boticas. Boticas,

Harrison, C., Lloyd, H., Field, C. (2017). Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology (NEER012). Natural England.

ICNB. (2010). Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica – Cartografia e nota explicativa. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

ICNB. 2010b. Orientação para monitorização dos efeitos de infraestruturas sobre o lobo. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Lisboa

ICNF e CIBIO. (2020). Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica – Cartografia e nota explicativa. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

ICNF. (2013). Rede Natura 2000 – 3º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007-2012). Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

ICNF. (2014). Relatório Nacional do Artigo 12º da Diretiva Aves (2008-2012). Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

ICNF. 2017. Diretrizes para a consideração de morcegos em programas de monitorização de Parques Eólicos em Portugal continental (Revisão 2017). Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. 16 pp.

ICNF. 2019. Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica – versão revista. Instituto de Conservação da Natureza e Florestas. Relatório não publicado.

IGM (2000). Folha 2 da Carta Geológica de Portugal, à escala 1/200 000. Instituto Geológico e Mineiro, Ministério da Economia. Lisboa.

IGME (2022). QAFI. V4: Quaternary Active Faults Database of Iberia. Accessed "DATE", disponível em IGME website: https://info.igme.es/QAFI. Consultado a 11-07-2024.

INETI (2006). Notícia Explicativa da Folha 2 da Carta Geológica de Portugal, à escala 1/200 000. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação. Lisboa. 120 p.

J. García-Mayordomo, J.M. Insua-Arévalo, J.J. Martínez-Díaz, A. Jiménez-Díaz, R. Martín-Banda, S. Martín-Alfageme, J.A. Álvarez-Gómez, M. Rodríguez-Peces, R. Pérez-López, M.A. Rodríguez-Pascua, E. Masana, H. Perea, F. Martín-González, J. Giner-Robles, E.S. Nemser, J. Cabral and the QAFI Compilers Working Group (2012). The Quaternary Faults Database of Iberia (QAFI v.2.0). In: *Journal of Iberian Geology*, 38(1): 285-302.

Jameson, Joel W.; Willis, Craig K. R. (2014). Activity of tree bats at anthropogenic tall structures: implications for mortality of bats at wind turbines. Animal Behaviour 97: 145–152.

Johnson, G.; Erickson, W.; Strickland, M.; Shepherd, M.; Shepherd, D. (2000). Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: Results of a 4-year Study. Relatório Técnico preparado pela WEST, Inc. para a Northern States Power Co.

Kunz, T. H.; Arnett, E. B.; Erickson, W. P.; Hoar, A. R.; Johnson, G. D.; Larkin, P. R.; Strickland, M. D.; Thresher, R. W.; Tuttle, M. D. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Frontiers in Ecology and Environment 5:315-324

Lehnert, L. S.; Kramer-Schadt, S.; Schönborn, S.; Lindecke, O.; Niermann, I.; Voigt, C. C. (2014). Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. PLoS ONE 9(8): e103106.

Lina P.H.C. (2016). Common Names of European Bats. EUROBATS Publication Series No. 7. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

LOBOS, Leonor (2012), recuperação da paisagem primitiva da barragem do alto rabagão através de fotografias aéreas históricas

Loureiro A., Ferrand de Almeida N., Carretero M.A., Paulo O.S. (coords.). (2010). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Esfera do Caos Editores, Lisboa. 256 pp.

Madders, M., Whitfield, D.P. (2006). Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43-56

Marques, J., Rodrigues, S., Ferreira, R., Mascarenhas, M. (2018). Wind Industry in Portugal and Its Impacts on Wildlife: Special Focus on Spatial and Temporal Distribution on Bird and Bat Fatalities. In: Mascarenhas, M., Marques, A., Ramalho, R., Santos, D., Bernardino, J., Fonseca, C. (eds) Biodiversity and Wind Farms in Portugal. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_1

MARTINS, João Baptista (1984). Breves Notas sobre a região do Alto Tâmega. Chaves: Comissão Regional do Turismo do Alto Tâmega.

MARTINS, João Baptista (1989) - Concelho de Boticas. Zonas de interesse arqueológico, histórico e turístico. In Notícias de Chaves. Chaves

MARTINS, João Baptista, (1992) Concelho de Boticas. A sua História, Boticas, In MARIZ, José (Coordenação), Inventário Colectivo dos Registos Paroquiais, vol. 2 - Norte, s.l., 1994.

Matias R. (2002). Aves exóticas que nidificam em Portugal Continental. Instituto de Conservação da Natureza & SPEA

MIRANDA JÚNIOR, Avelino, SANTOS, Joaquim Norberto dos e SANTOS JÚNIOR, Joaquim Rodrigues dos (1983) - Castros do concelho de Boticas. In Trabalhos de Antropologia e Etnologia. Porto. 24:3, pp. 401-452.

MIRANDA JÚNIOR, Avelino, SANTOS, Joaquim Norberto dos e SANTOS JÚNIOR, Joaquim Rodrigues dos (1985) - Castros do Concelho de Boticas II. Campanhas de 1984 e 1985. In Anais da Faculdade de Ciências do Porto. Porto. 66:14, p. 596.

MIRANDA JÚNIOR, Avelino, SANTOS, Joaquim Norberto dos e SANTOS JÚNIOR, Joaquim Rodrigues dos (1983) - Castros do concelho de Boticas. In Trabalhos de Antropologia e Etnologia. Porto. 24:3, p. 401-452.

Moreira, N. (2012). Caracterização estrutural da zona de cisalhamento Tomar-Badajoz-Córdova no sector de Abrantes. [Dissertação para a obtenção de grau de Mestre], Departamento de Geociências, Universidade de Évora, Évora. 210 p.

Noronha, F. & Ribeiro, M.L. (1983). Notícia Explicativa da Folha 06-A - Montalegre. Carta Geológica de Portugal, à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa. 33 p.

NP EN 1998 -1 (2009). Eurocódigo 8: Projeto de estruturas para resistência aos sismos - Parte 1: Regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios. Instituto Português de Qualidade, Caparica, Portugal. 230 p.

Owa F.W. (2014). Water pollution: sources, effects, control and management. *International Letters of Natural Sciences* 3: 1-6.

Palmeirim J.M. & Rodrigues L. (1992). Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 8.

Pereira, D. M. I., Pereira, P. J. S., Santos, L. J. C., da Silva, J. M. F., (2014). Unidades Geomorfológicas de Portugal Continental. In: *Revista Brasileira de Geomorfologia (2014), São Paulo, 15 (4): 567-584.*

PROGEO (2022). Inventário Nacional do Património Geológico, disponível em http://geossitios.progeo.pt. Consultado em 02/07/2024.

Quadrante. (2024a). *Monitorização de Aves no Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento do Alto Rabagão. Relatório Final (Situação de Referência - Ano 0).* Relatório elaborado para a ENEL Green Power. Lisboa, agosto de 2024

Quadrante. (2024b). *Monitorização de Quirópteros no Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento do Alto Rabagão. Relatório Final (Situação de Referência - Ano 0).* Relatório elaborado para a ENEL Green Power. Lisboa, julho de 2024

Rainho, A.; Alves, P.; Amorim, F.; Marques, J. T. (coord.). (2013). Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.

REDWEIK et al 2012. Recuperação de paisagens submersas a partir de fotografia aérea histórica. Boletin Instituto Xeografico do Exercito, 74: 30-35

Ribeiro, Joana & Cardoso, Paulo & Debastiani, Vanderlei & Coelho, Helena & Mascarenhas, Miguel. (2022). 15 years of bird mortality at wind farms: a review for Portugal. 10.13140/RG.2.2.33932.69768.

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J., Karapandza, B., Kovc, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., Minderman, J. (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133pp.

RODRÍGUEZ COLMENERO, António, AIRES, Firmino e ALCORTA, Enrique (1997). Aqvae Flaviae I. Fontes Epigráficas da Gallaecia Meridional Interior. Chaves: Câmara Municipal de Chaves

RODRÍGUEZ COLMENERO, António, FERRER SIERRA, Santiago e ÁLVAREZ ASOREY, Rubén D. (2004). Miliarios e Outras Inscricións Viarias Romanas do Nordeste Hispánico (Conventos Bracarense, Lucense e Asturicense). Santiago de Compostela: Consello da Cultura Galega: Sección de Patrimonio Histórico, 2004, p. 844

Roteiro das Minas e Pontos de Interesse Mineiro e Geológico de Portugal, promovido pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) e a Empresa de Desenvolvimento Mineiro (EDM), disponível em https://roteirodasminas.dgeg.gov.pt/.

RSAEEP (1983). Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes. Decreto-Lei nº235/83 de 31 de Maio, Diário da República nº 125/83 – I Série. Imprensa Nacional – Casa da Moeda, Lisboa. p. 2021.

Rydell, J.; Bach, L.; Dubourg-Savage, M.; Green, M.; Rodrigues, L.; Hedenström, A. (2010a). Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica, 12(2): 261–274 doi: 10.3161/150811010X537846

Rydell, J.; Bach, L.; Dubourg-Savage, M.; Green, M.; Rodrigues, L.; Hedenström, A. (2010b). Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research 56, 823-827

Rydell, J.; Engström, H.; Hedenström, A.; Larsen, J. K.; Pettersson, J.; Green, M. (2012). Report 6511: The effect of wind power on birds and bats - A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency

Rydell, J.; Ottvall, R.; Pettersson, S.; Green, M. (2017). The Effects of Wind Power on Birds and Bats: An Updated Synthesis Report. Lund University and University of Gothenburg

Sánchez-Zapata, J., Clavero, M., Carrete, M., DeVault, T., Hermoso, V. (2016). Effects of Renewable Energy Prodution and Infrastructure on Wildlife. US Department of Agriculture: Animal and Plant Health Inspection Service. University of Nebraska.

SANTOS JÚNIOR, Joaquim Rodrigues dos (1968) - Quatro lanças de bronze de Lama Chã (Montalagre). In Trabalhos de Antropologia e Etnologia. Porto. 20:34, p. 339347.

SANTOS JÚNIOR, Joaquim Rodrigues dos (1982) - 30ª Campanha de escavações no Castro de Carvalhelhos Agosto de 1981. In Trabalhos de Antropologia e Etnologia. Porto. 24: 2, pp. 249-264.

Santos, M., Bessa, R., Cabral, J.C., Pacheco, F.A.L., Leitão, D., Moreira, F., Pinto, M., Lecoq, M., Silva, J.P. 2016. Impacts of land use and infrastructural changes on threatened Little Bustard *Tetrax tetrax* breeding populations: quantitative assessments using a recently developed spatially explicit dynamic modelling framework. Bird Conservation International. Available on CJO 2016 doi:10.1017/S0959270915000258

SGP (1969). Folha 06-B - Chaves. Carta Geológica de Portugal, à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal, Direção-Geral de Minas e Serviços Geológicos. Lisboa.

SGP (1982). Folha 06-A - Montalegre. Carta Geológica de Portugal, à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal, Direção-Geral de Geologia e Minas. Lisboa.

Sikora E. (2004). Air Pollution Damage to Plants. Alabama Cooperative Extension System. ANR-913.

SILVA, Armando Coelho Ferreira da (1986). A Cultura Castreja no Noroeste de Portugal. Paços de Ferreira: Museu Arqueológico da Citânia de Sanfins e Câmara Municipal de Paços de Ferreira

Silva, J. P., Pinto, M. 2006. Relatório Final da Acção 2 do Projecto Life Natureza (LIFE02NAT/P/8476), Tetrax: Conservação do Sisão no Alentejo - Inventário dos núcleos de Sisão no Alentejo. Instituto da Conservação da Natureza. Relatório não publicado.

Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses (SIORMINP), disponível em https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/siorminp/#!/.

Sousa-Santos C, Robalo J, Santos JM, Branco P, Ferreira T, Sousa M, Ramos A, Castilho R, Doadrio I & Almada V. (2013). Atlas Genético Nacional dos peixes ciprinídeos nativos. Publicação Eletrónica. http://www.fishatlas.net

Teixeira, C. (1974). Notícia Explicativa da Folha 6-B - Chaves. Carta Geológica de Portugal, à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal, Direção-geral de Minas e Serviços Geológicos, Lisboa. 36 p.

Bases de dados

Base de Dados Endovélico - Direção Geral do Património Cultural, disponível em http://www.patrimoniocultural.pt

Base de Dados Ulysses - Direção Geral do Património Cultural, disponível em http://www.patrimoniocultural.pt

Base de Dados do IHRU – Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana, disponível em http://www.monumentos.pt

Base de Dados da Agência Portuguesa do Ambiente (Instituto do Ambiente); consulta do Atlas do Ambiente Digital disponível em (http://sniamb.apambiente.pt/Home/Default.htm)

Base de Dados da Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU) e mais concretamente do Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIT); consulta das cartas de Ordenamento e Condicionantes dos PDM dos concelhos atravessados; disponível em (www.dgotdu.pt)

Base de dados da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) – disponível em www.dgeg.pt

Base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) – disponível em www.lneg.pt

Base de Dados do Instituto de Conservação da Natureza (ICN); consulta de: Sistema de Informação do Património Natural (SIPNAT) – Áreas Classificadas; e do Plano Sectorial para a Rede Natura 2000; disponíveis em (http://www.icnf.pt/portal/ap)

Página da *EPA - U.S Environmental Protection Agency – "Characterization of Building – Related Construction and Demolition Debris in the United States* na internet (https://www.epa.gov/)

Página oficial do INE na internet -Bases de dados (https://www.ine.pt/)

Página oficial da DGT na internet - Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018 da DGT (https://www.dgterritorio.gov.pt/Carta-de-Uso-e-Ocupacao-do-Solo-para-2018)

Página oficial do IPMA na internet - Clima de Portugal Continental, segundo a classificação de Koppen (https://www.ipma.pt/)

Portal SIGTUR do Turismo de Portugal (https://sigtur.turismodeportugal.pt/)

Portal Google Earth (http://earth.google.com)

Planos de Gestão da Região Hidrográfica RH 3 e RH4 (2º ciclo e 3º ciclo) disponíveis na página oficial da APA (https://apambiente.pt/agua/planos-de-gestao-de-regiao-hidrografica)

QUALAR - Rede de Qualidade do Ar da Agência Portuguesa do Ambiente (https://qualar.apambiente.pt/)

Relatório sobre emissões de poluentes atmosféricos por Concelho no ano de 2015 e no ano de 2017, elaborado pela APA em 2019 (https://apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=150&sub2ref=1408)

Relatório da "Evolução da Qualidade do Ar em Portugal entre 2001 e 2005" da APA (https://apambiente.pt/sites/default/files/_Ar_Ruido/Ar/QualidadeAr/Documentos/Evolucao_qualidade_ar_Portugal_2001_2005.pdf)

SILOGR - Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (https://silogr.apambiente.pt/)

SNIAmb – Sistema Nacional de Informação de Ambiente (https://sniamb.apambiente.pt/)

SNIRH - Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (https://snirh.apambiente.pt/)