Estudo de Impacte Ambiental

ALMINA, MINAS DO ALENTEJO, S.A.

Concessão C-14 “Gavião”

Volume I – Relatório Síntese



Maio de 2026

BDO

EnviEstudos

SUMÁRIO

Âmbito: Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental da Concessão C-14 “Gavião” – versão consolidada

Ano de referência: 2025

Empresa: ALMINA, Minas do Alentejo, S.A.

Pessoa responsável:

Paulo Reis Lima	Administrador
reis.lima@almina.pt	
Vera Palma	
vera.palma@almina.pt	

Elaborado por:

BDO EnviEstudos, S.A.	www.bdo.pt
Jorge Alves	Partner
Célia Fonseca	Manager

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 28

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA FASE EM QUE SE ENCONTRA 28

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E DA ENTIDADE LICENCIADORA OU COMPONENTE PARA AUTORIZAÇÃO 28

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA AUTORIDADE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL 29

1.4 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA 29

1.5 IDENTIFICAÇÃO DO PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA 31

1.6 ASPETOS GERAIS DA METODOLOGIA 31

1.6.1 Metodologia usada 31

1.6.2 Estrutura do geral do EIA e do Resumo Não Técnico (RNT) 35

1.7 ENQUADRAMENTO LEGAL DO EIA E REGIMES JURÍDICOS APLICÁVEIS 36

1.8 COMPROMISSO DE SUSTENTABILIDADE DA ALMINA S.A. 40

1.9 BENEFÍCIOS E CUSTOS RELEVANTES DO PROJETO PARA A COMUNIDADE LOCAL/ REGIONAL/ NACIONAL 41

1.10 ENTIDADES CONSULTADAS 43

2. ANTECEDENTES 51

2.1 ANTECEDENTES DO PROCEDIMENTO DE AIA 51

2.1.1 Resumo dos principais aspetos da avaliação ambiental de planos e programas, com incidência na área de implantação do projeto ou nos quais este esteja enquadrado e da forma como foram considerados no EIA 51

2.1.2 Resumo dos principais aspetos da definição de âmbito e da forma como foram considerados no EIA .. 51

2.1.3 Anteriores procedimentos de AIA a que o projeto ou alguma das suas componentes foram sujeitos 52

2.1.4 Outros aspetos relevantes para a elaboração do EIA 52

2.2 ANTECEDENTES DO PROJETO 52

2.2.1 Descrição das soluções alternativas razoáveis estudadas 53

2.2.2 Justificação da inexistência de alternativa de localização do projeto 53

3. ENQUADRAMENTO, JUSTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DO PROJETO 56

3.1 JUSTIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO PROJETO 56

3.1.1 Investimento 56

3.2 OBJETIVOS DOS PROJETOS A EXECUTAR E DAS SUAS PRINCIPAIS COMPONENTES 56

3.3 FUNDAMENTAÇÃO PARA A DIMENSÃO, TECNOLOGIA E CARACTERÍSTICAS ADOTADAS 57

3.4 ENQUADRAMENTO DO PROJETO FACE AOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA E DE OUTROS INSTRUMENTOS RELEVANTES 58

3.5 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREA SENSÍVEIS 59

3.6 JUSTIFICAÇÃO DA AUSÊNCIA DE ALTERNATIVAS DE PROJETO 60

3.7 DESCRIÇÃO DOS PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES 61

3.7.1 Projetos complementares 61

3.7.2 Projetos associados 61

3.8 PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESATIVAÇÃO E SUA RELAÇÃO, QUANDO APLICÁVEL, COM O REGIME DE LICENCIAMENTO OU DE CONCESSÃO 61

4. DESCRIÇÃO DO PROJETO 62

4.1 INTRODUÇÃO 62

4.1.1 Acessibilidades 63

4.1.2 Recursos locais e infraestruturas 63

4.1.3 Área de Concessão C-14 64

4.1.4 Descrição Geral do Projeto 65

4.2 GEOLOGIA E MINERALIZAÇÃO 65

4.2.1 Enquadramento 65

4.2.2 Geologia Regional 66

4.2.3 Geologia Local 68

4.2.4 Tipo de Depósito 68

4.2.5 Caracterização geológica do depósito mineral 70

4.3 CARACTERIZAÇÃO DO MÉTODO DE EXPLORAÇÃO 73

4.3.1 Seleção do Método de Desmonte 73

4.4 SEQUÊNCIA DE EXPLORAÇÃO E PRIMEIRO NÍVEL DE EXPLORAÇÃO 78

4.5 SISTEMAS DE EXTRAÇÃO E TRANSPORTE 80

4.5.1 Plano de Extração com Poço 81

4.5.2 Sistema de Transporte de Materiais 82

4.5.3 Instalações *Britagem Subterrânea* 88

4.5.4 Sistema de Transporte 89

4.6 INSTALAÇÕES AUXILIARES ANEXAS 90

4.6.1 Fase de Construção 90

4.6.2 Terraplenagens 90

4.6.3 Plano de Infraestruturas 92

4.6.4 Emboquilhamento da rampa 97

4.6.5 Instalação Temporária de Resíduos Inertes (ITRI) 98

4.6.6 Estacionamento operacional 100

4.6.7 Armazenamento de água industrial 100

4.6.8 Chaminés de Ventilação 101

4.6.9 Poço Principal e Sala de Distribuição Elétrica 101

4.7 MÉTODO DE CONSTRUÇÃO 102

4.7.1 Plano de Abertura e Revestimento do Poço e Chaminés 102
4.7.2 Plano de Equipamento para Abertura do Poço e Chaminé de Ventilação 103
4.7.3 Construção do Emboquilhamento do Poço 104
4.7.4 Escavação de Poço e Revestimento em Rocha Sã 105
4.7.5 Carregamento, remoção de escombro e limpeza do fundo 106
4.7.6 Método de Construção para Terreno Fraturado e Zonas Tectónicas 106
4.8 SISTEMA DE DRENAGEM 106
4.8.1 Sistemas de drenagem superfície 106
4.8.2 Sistemas de drenagem mina 115
4.9 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO 116
4.10 SISTEMA DE VENTILAÇÃO 117
4.10.1 Cálculo da Ventilação 118
4.11 FONTES DE ENERGIA E ABASTECIMENTO DE ÁGUA 119
4.11.1 Fontes de energia 119
4.11.2 Abastecimento de água 123
4.12 ENCHIMENTO 126
4.13 AR COMPRIMIDO 127
4.14 REDE DE ABASTECIMENTO DE MATERIAIS E CONSUMÍVEIS 127
4.15 EQUIPAMENTOS 128
4.16 PLANO DE PRODUÇÃO 133
4.17 PLANO DE DESENVOLVIMENTO 135
4.18 CRONOGRAMA DOS TRABALHOS PREVISTOS 136
4.18.1 Desenvolvimento mineiro – acesso ao minério 136
4.18.2 Fase de exploração inicial 137
4.18.3 Fase de Exploração Plena 137
4.18.4 Fase de Declínio da Produção 137
4.18.5 Fase de Preparação de Fecho 137
4.19 PLANO DE FECHO 138
4.19.1 Medidas de Encerramento 139
4.19.2 Cronograma de Fecho 140
4.19.3 Programa de Monitorização Pós-Encerramento 140
4.19.4 Estimativa de custos de encerramento 140
5. DESCRIÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE 142
5.1 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 142

5.1.1 Aspetos Metodológicos e Âmbito Específico 142
5.1.2 Estações Climatológicas 143
5.1.3 Caracterização e Classificação Climática da Área de Estudo 144
5.1.4 Enquadramento das Alterações Climáticas em Portugal 146
5.1.5 Enquadramento das Alterações Climáticas na Região do Baixo Alentejo 150
5.1.6 Vulnerabilidade da Região aos Impactes das Alterações Climáticas 150
5.1.7 Evolução da Situação de Referência na Ausência do Projeto 153
5.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS 154
5.2.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 154
5.2.2 Enquadramento Geológico 154
5.2.3 Enquadramento geomorfológico 161
5.2.4 Recursos geológicos 162
5.2.5 Locais de interesse geológico – património arqueológico 162
5.2.6 Tectónica/Neotectónica. Sismicidade 163
5.3 SOLOS, CAPACIDADE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 169
5.3.1 Aspetos metodológicos e de âmbito Específico 169
5.3.2 Tipologia de solos 169
5.3.3 Capacidade de Uso dos Solos 172
5.3.4 Uso e Ocupação do Solo 176
5.3.5 Proposta de Plano de Investigação para a caracterização da situação atual dos solos 179
5.4 RECURSOS HÍDRICOS 181
5.4.1 Enquadramento da região hidrográfica 182
5.4.2 Enquadramento Hidrogeológico Local 184
5.4.3 Enquadramento Hidrogeológico Regional 184
5.4.4 Recursos hídricos subterrâneos 186
5.4.5 Vulnerabilidade à poluição 209
5.4.6 Recursos Hídricos Superficiais 209
5.4.7 Cumprimento da Diretiva-Quadro da Água (DQA) e da Lei da Água (LA) 246
5.4.8 Evolução da situação de referência na ausência do projeto 259
5.5 SISTEMA ECOLÓGICOS 259
5.5.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 259
5.5.2 Flora 268
5.5.3 Fauna 276
5.5.4 Componente florestal 301

5.5.5 Inventário Florestal de Sobreiros e Azinheiras 308
5.6 PAISAGEM 314
5.6.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 314
5.6.2 Estruturas do território 314
5.6.3 Unidades de Paisagem 320
5.6.4 Subunidades de Paisagem 322
5.6.5 Avaliação Visual da Paisagem 326
5.7 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 332
5.7.1 Considerações iniciais 332
5.7.2 Instrumentos de Gestão Territoriais de Âmbito Nacional 333
5.7.3 Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Regional 337
5.7.4 Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Municipal 345
5.7.5 Condicionantes 353
5.8 PATRIMÓNIO CULTURAL 370
5.8.1 Aspetos metodológicos e Âmbito Específico 370
5.8.2 Enquadramento histórico e arqueológico 374
5.8.3 Trabalho de Campo 375
5.8.4 Evolução da Situação de Referência da Ausência do Projeto 381
5.9 SÓCIO-ECONOMIA 381
5.9.1 Aspetos Metodológicos e Âmbito Específico 381
5.9.2 Enquadramento socioeconómico local 382
5.9.3 Acessibilidades 389
5.9.4 Evolução da Situação de Referência na Ausência do Projeto 390
5.10 QUALIDADE DO AR 390
5.10.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 390
5.10.2 Enquadramento legal 390
5.10.3 Caracterização da qualidade do ar ambiente local 391
5.11 AMBIENTE SONORO - RUÍDO AMBIENTE 413
5.11.1 Objetivos e âmbito específico 413
5.11.2 Enquadramento legal 414
5.11.3 Caracterização do quadro acústico de referência local 417
5.11.4 Evolução da Situação de Referência na ausência do Projeto 424
5.12 AMBIENTE SONORO - VIBRAÇÕES 424
5.12.1 Objetivos e âmbito específico 424

5.12.2 Enquadramento legal 425
5.12.3 Procedimentos Experimentais 427
5.12.4 Localização das Medições de Vibrações 428
5.12.5 Resultados e análise 429
5.12.6 Evolução da Situação de Referência na ausência do Projeto 431
5.13 SAÚDE HUMANA 431
5.13.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 431
5.13.2 Vulnerabilidade da população 432
5.13.3 Enquadramento da saúde na região 433
5.13.4 Influência do ruído na saúde humana 443
5.13.5 Influência das vibrações na saúde humana 446
5.13.6 Influência da qualidade do ar na saúde humana 449
5.13.7 Evolução da Situação de Referência na Ausência do Projeto 451
6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES DO PROJETO 452
6.1 METODOLOGIA DE PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES 452
6.1.1 Enquadramento 452
6.1.2 Identificação de impactes 453
6.1.3 Previsão de impactes 453
6.1.4 Critérios de avaliação de impactes 453
6.1.5 Sistematização da classificação de impactes ambientais 456
6.1.6 Ações Geradores de Impacte (AGI) 458
6.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 460
6.2.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 460
6.2.2 Ações geradoras de impacte 460
6.2.3 Avaliação de Impactes 462
6.2.1 Tabela-síntese de impactes 470
6.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS 472
6.3.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 472
6.3.2 Ações geradoras de impacte 472
6.3.3 Avaliação de Impactes 473
6.3.4 Tabela-síntese de impactes 477
6.4 SOLOS, CAPACIDADE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 478
6.4.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 478
6.4.2 Ações geradoras de impacte 478

6.4.3 Avaliação de Impactes 480
6.4.4 Tabela-síntese de impactes 485
6.5 RECURSOS HÍDRICOS 487
6.5.1 Considerações gerais 487
6.5.2 Aspetos metodológicos e âmbito específico 487
6.5.3 Ações geradoras de impacte 487
6.5.4 Avaliação de impactes 489
6.5.5 Tabela Síntese de Impactes 494
6.6 SISTEMAS ECOLÓGICOS 496
6.6.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 496
6.6.2 Ações geradoras de impacte 498
6.6.3 Avaliação de Impactes 499
6.6.4 Tabela Síntese de Impactes 505
6.7 PAISAGEM 509
6.7.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 509
6.7.2 Ações geradoras de impactes 510
6.7.3 Avaliação de impactes 511
6.7.4 Tabela-síntese de impactes 518
6.8 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 520
6.8.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) 520
6.8.2 Plano Nacional da Água (PNA) e Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (PGRH RH6) 521
6.8.3 Plano Rodoviário Nacional 521
6.8.4 Plano Setorial da Rede Natura 2000 522
6.8.5 Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo 522
6.8.6 Programa Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo 522
6.8.7 Plano Municipal Da Defesa Da Floresta Contra Incêndios De Aljustrel 523
6.8.8 Plano Diretor Municipal de Aljustrel 524
6.8.9 Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública 526
6.8.10 Impactes previstos no território 532
6.8.11 Tabela Síntese de Impactes 534
6.9 PATRIMÓNIO CULTURAL 536
6.9.1 DESCRIÇÃO DAS COMPONENTES DE PROJETO E AÇÕES IMPACTANTES 536
6.9.2 METODOLOGIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES 538
6.9.3 IMPACTES SOBRE OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS 540

6.9.4 Tabela-síntese de impactes 542
6.9.5 IDENTIFICAÇÃO E APRESENTAÇÃO DAS CONDICIONANTES À ELABORAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO 543
6.10 SÓCIO-ECONOMIA 544
6.10.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 544
6.10.2 Ações geradoras de impacte 545
6.10.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES 547
6.10.4 Tabela-síntese de impactes 552
6.11 QUALIDADE DO AR 554
6.11.1 Fase de exploração 554
6.11.2 Síntese de Impactes 583
6.12 AMBIENTE SONORO - RUÍDO AMBIENTE 585
6.12.1 Aspetos metodológicos de âmbito específico 585
6.12.2 Poluição Sonora 588
6.12.3 Previsão de Ruído 589
6.12.4 Dados de Base 595
6.12.5 Resultados Previsionais 598
6.12.6 Avaliação de Impactes no Ambiente Sonoro Local - Ruído Ambiente 601
6.12.7 Síntese de impactes 608
6.13 AMBIENTE SONORO - VIBRAÇÕES 609
6.13.1 Aspetos metodológicos de âmbito específico 609
6.13.2 Previsão vibrátil 613
6.13.3 Avaliação de impactes no Ambiente Sonoro local - vibrações ambientais 616
6.13.4 Síntese de impactes 622
6.14 SAÚDE HUMANA 624
6.14.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 624
6.14.2 Ações geradoras de impacte 624
6.14.3 Avaliação de impactes 625
6.14.4 Tabela-síntese de impactes 631
6.15 ANÁLISE DE RISCOS 633
6.15.1 Considerações gerais 633
6.15.2 Análise dos riscos externos – riscos naturais 634
6.15.3 Análise dos riscos externos – riscos tecnológicos 636
6.15.4 Análise dos riscos intrínsecos ao projeto 637
6.16 AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES 638

6.16.1 Tabela-síntese de impactes 639
7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E DE COMPENSAÇÃO 644
7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 644
7.2 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL E/OU TRANSVERSAIS 644
7.2.1 Fase prévia à construção/licenciamento 644
7.2.2 Fase de construção 645
7.2.3 Fase final de execução das obras 649
7.2.4 Fase de exploração 650
7.2.5 Fase de desativação 651
7.3 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 651
7.3.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento 651
7.3.2 Fase de construção 651
7.3.3 Fase de exploração 651
7.3.4 Fase de desativação 652
7.4 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS 652
7.4.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento 652
7.4.2 Fase de construção 652
7.4.3 Fase de exploração 652
7.4.4 Fase de desativação 653
7.5 SOLOS, CAPACIDADE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 653
7.5.1 Fase prévia à construção/Licenciamento 653
7.5.2 Fase de Construção 653
7.5.3 Fase de Exploração 654
7.5.4 Fase de Desativação 654
7.6 RECURSOS HÍDRICOS 654
7.6.1 Recursos Hídricos Subterrâneos 654
7.6.2 Recursos Hídricos Superficiais 655
7.7 SISTEMAS ECOLÓGICOS 659
7.7.1 Fase de Construção 659
7.7.2 Fase de Exploração 661
7.7.3 Fase de Desativação 662
7.7.4 Medidas de compensação 662
7.8 PAISAGEM 663
7.8.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento 663

7.8.2 Fase de construção 663
7.8.3 Fase de exploração 664
7.8.4 Fase de desativação 664
7.9 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 664
7.9.1 Fase de Construção 664
7.9.2 Fase de Exploração 665
7.10 PATRIMÓNIO CULTURAL 665
7.10.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento 665
7.10.2 Fase de construção 666
7.10.3 Fase de exploração 666
7.10.4 Fase de desativação 666
7.11 SÓCIO-ECONOMIA 666
7.11.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento 666
7.11.2 Fase de construção 667
7.11.3 Fase de exploração 668
7.11.4 Fase de desativação 669
7.12 QUALIDADE DO AR 669
7.12.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento 669
7.12.2 Fase de construção 669
7.12.3 Fase de exploração 669
7.12.4 Fase de desativação 670
7.13 AMBIENTE SONORO – RUÍDO AMBIENTE 670
7.14 AMBIENTE SONORO - VIBRAÇÕES 673
7.15 SAÚDE HUMANA 674
7.15.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento 674
7.15.2 Fase de construção 674
7.15.3 Fase de exploração 675
7.15.4 Fase de desativação 676
7.16 ANÁLISE DE RISCOS 676
7.16.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento 676
7.16.2 Fase de construção 676
7.16.3 Fase de exploração 676
7.16.4 Fase de desativação 676
8. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE IMPACTES CUMULATIVOS DO PROJETO 677

8.1 ENQUADRAMENTO 677
8.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 678
8.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS 678
8.4 SOLOS, CAPACIDADE DE USO E OCUPAÇÃO DE SOLO 679
8.5 RECURSOS HÍDRICOS 679
8.6 SISTEMAS ECOLÓGICOS 679
8.7 PAISAGEM 680
8.8 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 680
8.9 PATRIMÓNIO CULTURAL 681
8.10 SOCIO-ECONOMIA 681
8.11 QUALIDADE DO AR 683
8.12 AMBIENTE SONORO - RUÍDO AMBIENTE 683
8.13 AMBIENTE SONORO - VIBRAÇÕES AMBIENTAIS 684
8.14 SAÚDE HUMANA 684
9. PROPOSTA DE PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E DE PLANOS DE GESTÃO AMBIENTAL 686
9.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 686
9.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 686
9.2.1 Enquadramento 686
9.2.2 Locais de monitorização 687
9.2.3 Parâmetros 687
9.2.4 Periodicidade e frequência da amostragem 689
9.2.5 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários 689
9.2.6 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos 689
9.2.7 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão 690
9.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS 690
9.3.1 Locais de monitorização 690
9.3.2 Parâmetros 691
9.3.3 Periodicidade e frequência da amostragem 692
9.3.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários 693
9.3.5 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos 693
9.3.6 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão 693
9.4 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS 694
9.4.1 Considerações Iniciais ao Plano de Monitorização 694

9.4.2 Objetivos 694
9.4.3 Locais de aferição/Elementos patrimoniais a monitorizar 694
9.4.4 Metodologia da análise e tratamento de dados 694
9.4.5 Periodicidade 695
9.4.6 Equipa técnica 695
9.4.7 Relatório de monitorização e revisão do programa de monitorização 695
9.5 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DO AR 695
9.5.1 Parâmetros a monitorizar 695
9.5.2 Locais e frequência de amostragem 696
9.5.3 Técnicas, métodos de análise ou registo e equipamentos necessários 697
9.5.4 Critérios de avaliação de dados 698
9.5.5 Indicadores ambientais 698
9.5.6 Medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados 699
9.6 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO - RUÍDO AMBIENTE 699
9.6.1 Introdução 699
9.6.2 Parâmetros a monitorizar 699
9.6.3 Fase de construção 700
9.6.4 Fase de Exploração 700
9.6.5 Técnicas e métodos de análise 701
9.6.6 Critérios de análise 701
9.6.7 Relatórios de Monitorização 702
9.7 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO - VIBRAÇÕES AMBIENTAIS 703
9.7.1 Introdução 703
9.7.2 Parâmetros a monitorizar 703
9.7.3 Fase de construção 703
9.7.4 Fase de Exploração 704
9.7.5 Técnicas e métodos de análise 704
9.7.6 Critérios de análise 704
9.7.7 Relatórios de Monitorização 704
10. LACUNAS DE TÉCNICAS OU CONHECIMENTO 706
11. CONCLUSÕES 707
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 719

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas Metodológicas do EIA 32
Figura 2. ODS da ALMINA 42
Figura 3. Concessão C-14 "Gavião" 53
Figura 4. Enquadramento da área de estudo com áreas sensíveis 60
Figura 5. Localização do Projeto à escala 1: 25 000 62
Figura 6. Acessibilidades do Projeto do Gavião 63
Figura 7. Acessibilidades do Projeto do Gavião 64
Figura 8. Desenho mineiro dos desmontes de produção 65
Figura 9. Mapa geológico sintético do SW Ibérico, com a localização das principais ocorrências de sulfuretos maciços e ocorrências de Fe-Mn (modified after Luz et al., 2022) 67
Figura 10. Tipologias de minério para as diferentes massas identificadas no Gavião (Adaptado de Large, 1992; utilizando dados históricos que se encontram na base de dados da ALMINA 69
Figura 11. Mapa Geológico da zona de Aljustrel, com identificação dos depósitos minerais. Coluna estratigráfica da zona do Gavião. Adaptado de Inverno et al,2008, Oliveira et al.,2013, Luz et al., 2018, 2020 70
Figura 12. Análise qualitativa obtida pelos log's geológicos 71
Figura 13. Layout do método de desmonte transversal 74
Figura 14. Layout do método de desmonte longitudinal 75
Figura 15. Sequência Mineira e Pilares Soleira 79
Figura 16. Sequência de Exploração Mineira por anos 80
Figura 17. Vista em Secção do Desenvolvimento Mineiro 82
Figura 18. Vista em Secção do Sistema de Transporte 83
Figura 19. Vista de Secção do Equipamento do Poço 84
Figura 20. Layout do Edifício do Poço à superfície 85
Figura 21. Vista Seção do Sistema de transporte 86
Figura 22. Vista de Seção da Britagem Subterrânea 88
Figura 23. Localização da Tela de Transporte de Material à Superfície 89
Figura 24. Estrada de Acesso 1 93
Figura 25. Estrada de Acesso 2 95
Figura 26. Zona de emboquilhamento da rampa de acesso em flanco de encosta 97
Figura 27. Perfil longitudinal da Instalação Temporária de Resíduos Inertes à escala 1:750 99
Figura 28. Vista de planta da Instalação Temporária de Resíduos Inertes à escala 1:750 99
Figura 29. Vista de frontal do estacionamento operacional da mina do Gavião à escala 1:100 100
Figura 30. Plataforma Chaminé de Insuflação e Exaustão, respetivamente 101

Figura 31. Plataforma do Poço Principal e Sala de Distribuição Elétrica 102
Figura 32. Edifício do Poço Principal....102
Figura 33. Malha de furação....105
Figura 34. Sistema de Drenagem de Superfície....107
Figura 35. Vala tipo para drenagem de águas pluviais....112
Figura 36. Vala tipo para drenagem de água potencialmente contaminada....113
Figura 37. Sistema de drenagem de água de esgoto....115
Figura 38. Layout do Sistema de Ventilação da Mina do Gavião....118
Figura 39. Sistema de distribuição de energia previsto para o Projeto da Mina do Gavião....120
Figura 40. Sistema de abastecimento de água industrial....124
Figura 41. Sistema de Enchimento....126
Figura 42. Veículo de transporte de materiais (esq.) e combustível/lubrificantes (dir.)....127
Figura 43. Plano de Produção por ano para a mina do Gavião....133
Figura 44. Plano de Produção de Escombro da Mina do Gavião....134
Figura 45. Cronograma geral do projeto....136
Figura 46. Localização da estação climatológica de Beja....144
Figura 47. Emissões de GEE no concelho de Aljustrel, distribuídas pelos sectores de atividade (2019)....152
Figura 48. Mapa geológico esquemático da ZSP com indicação dos jazigos de sulfuretos maciços nomeadamente Gavião (# 5 – Aljustrel)....156
Figura 49. Mapa geológico simplificado da Faixa Piritosa Ibérica no contexto da Zona Sul Portuguesa, com localização de alguns dos principais depósitos de sulfuretos maciços existentes nesta província metalogenética.....158
Figura 50. Mapa geológico simplificado da Faixa Piritosa Ibérica no contexto da Zona Sul Portuguesa, com localização de alguns dos principais depósitos de sulfuretos maciços existentes nesta província metalogenética....159
Figura 51. Extrato da Carta Geológica de Portugal à Escala 1:50.000, Folha 42-D....161
Figura 52. Carta Neotectónica de Portugal....165
Figura 53. Carta de Intensidade Sísmica – Zonas de Intensidade Sísmica Máximas (Escala internacional, período de 1901-1972)....166
Figura 54. Carta de Intensidade Sísmica (Escala internacional, período de 1756-1996)....167
Figura 55. Zonamento sísmico de acordo com várias normas: a) Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (1983); b) e c) Eurocódigo 8 (NP EN 1998-1 2009)....168
Figura 56. Carta de Solos....171
Figura 57. Carta de Capacidade de Uso do Solo....175
Figura 58. Carta de Uso e Ocupação de solos....179
Figura 59. Investigação proposta. Vista global dos 40 pontos de sondagem....181
Figura 60. Massas de água superficiais na área do projeto....183

Figura 61. Massas de água subterrâneas na área do projeto....186
Figura 62. Massas de água subterrâneas na área do projeto....190
Figura 63. Localização das captações licenciadas num buffer de 3 km relativos à área de estudo disponibilizada pela APA/ARH – Alentejo....193
Figura 64. Pontos de monitorização de águas subterrâneas....199
Figura 65. Evolução piezométrica em algumas captações estudo hidrogeológico prévio ao projeto de exploração do Jazigo do Gavião....200
Figura 66. Mapa de isopiezas relativo ao ano de 2022 do estudo hidrogeológico prévio ao projeto de exploração do Jazigo do Gavião....201
Figura 67. Diagrama Piper ilustrativo das fácies hidroquímicas das águas analisadas no estudo hidrogeológico prévio ao projeto de exploração do Jazigo do Gavião....208
Figura 68. Localização das massas de água e dos pontos de monitorização de águas superficiais na envolvente da área de estudo....211
Figura 69. Localização dos pontos de monitorização de águas superficiais....219
Figura 70. Picanço-real observado na área de estudo durante os trabalhos de campo....280
Figura 71. Chasco-ruivo observado na área de estudo durante os trabalhos de campo....281
Figura 72. Maçarico-das-rochas observado na envolvente da área de estudo durante os trabalhos de campo....286
Figura 73. Áreas sensíveis para as aves na envolvente à área de estudo....287
Figura 74. Exemplos das várias latrinas de coelho observadas na área de estudo....288
Figura 75. Cartografia dos biótopos presentes na área de estudo....290
Figura 76. Cartografia das unidades de vegetação e habitats presentes na área de estudo....298
Figura 77. Enquadramento do ordenamento cinegético na área de estudo....299
Figura 78. Metodologia que permitiu a delimitação/diferenciação das áreas de intervenção (onde é necessário abater azinheiras e sobreiros), nomeadamente árvores isoladas e povoamento....304
Figura 79. Área de estudo, após divisão em estratos....305
Figura 80. Localização da área de estudo....308
Figura 81. Exemplo de aplicação do delineamento de copas com recurso a ortofotomapa....310
Figura 82. Manchas de povoamento de sobreiro e/ou azinheira....313
Figura 83. Carta de Hipsometria....315
Figura 84. Carta de Declives....316
Figura 85. Domínio do relevo plano a ondulado na paisagem da área de estudo....317
Figura 86. Uso agrícola intensivo (olival)....318
Figura 87. Uso agrícola extensivo (pastagens e culturas temporárias de sequeiro)....319
Figura 88. Unidades de Paisagem da Área de Estudo da Paisagem....321
Figura 89. Carta de Unidades de Paisagem....323
Figura 90. Subunidades de Paisagem 1....324

Figura 91. Subunidades de Paisagem 2 325
Figura 92. Subunidades de Paisagem 3 326
Figura 93. Carta de Qualidade Visual da Paisagem 328
Figura 94. Carta de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem 330
Figura 93. Carta de Sensibilidade da Paisagem 331
Figura 96. Abetarda, à esquerda, e Francelho, à direita 336
Figura 97. Planta de Zonas de Proteção Especial 337
Figura 98. Enquadramento da área de estudo no PROF Alentejo 342
Figura 99. Enquadramento da área de estudo na RH6: Sado e Mira 345
Figura 100. Carta de Perigosidade de Incêndio Rural 347
Figura 101. Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Aljustrel 348
Figura 102. Projetos de financiamento público ativos e cessados na envolvente da área de intervenção 352
Figura 103. Extrato da Planta de Condicionantes - C05 do PDM de Aljustrel 354
Figura 104. Extrato Planta de Condicionantes – C07 (Concelho – Proposta de REN) do PDM de Aljustrel 355
Figura 105. Extrato Planta de Condicionantes – C07 (Concelho – Proposta de REN) do PDM de Aljustrel 357
Figura 106. Extrato da Planta de Condicionantes – C06 (Concelho – Proposta de RAN) do PDM de Aljustrel 361
Figura 107. Condicionantes e restrições de utilidade pública “regime florestal”, “proteção do azevinho”, “árvores e arvoredo de interesse público” e “povoamentos de sobreiro e azinheira percorridos por incêndios nos últimos 10 anos”, na envolvente da área de intervenção 363
Figura 108. Condicionantes e restrições de utilidade pública “regime florestal”, “proteção do azevinho”, “árvores e arvoredo de interesse público” e “povoamentos de sobreiro e azinheira percorridos por incêndios nos últimos 10 anos”, na envolvente da área de intervenção 364
Figura 109. Planta de Visibilidades atualizada com 2 escalas - 1:5.000 e 1:25.000 376
Figura 110. Planta de Planta de Áreas – AE, AI, AID 379
Figura 111. Enquadramento espacial e topográfico da área em estudo, com enquadramento do futuro Projeto C-14 "Gavião" 392
Figura 112. Grelha de recetores aplicada ao domínio em estudo e localização dos recetores sensíveis identificados na área em avaliação, com enquadramento do futuro Projeto C-14 "Gavião" 394
Figura 113. Comparação das médias mensais de temperatura do ar 396
Figura 114. Comparação das médias mensais de humidade relativa 396
Figura 115. Comparação da variação média mensal da velocidade do vento 397
Figura 116. Rosa de ventos da Normal Climatológica de Alvalade do Sado, para o período de 1971-2000 (esquerda), e rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita) 397
Figura 117. Enquadramento espacial global das principais fontes emissoras inseridas no domínio, para a situação atual 399
Figura 118. Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras inseridas no domínio, para a situação atual 400
Figura 119. Emissões de PM10 para os grupos de emissão avaliados 404

Figura 120. Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação atual)....406

Figura 121. Distribuição da área abrangida pelas concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (situação atual) 407

Figura 122. Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação atual)....407

Figura 123. Campo Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para as PM10 (situação atual) 408

Figura 124. Tipologia de ocupação existente na envolvente da Mina do Gavião 418

Figura 125. Implantação dos quatro locais de avaliação acústica sobre fotografia aérea (Fonte: Google) 420

Figura 126. Local de avaliação acústica P1, junto ao acesso de uma quinta com edifícios de utilização habitacional (esporádica) e de pecuária 421

Figura 127. Local de avaliação acústica P2, próximo a casas de habitação com 1 e 2 pisos, no Bairro de S. João 421

Figura 128. Local de avaliação acústica P3, junto a um lar de idosos, na Vila de Aljustrel 422

Figura 129. Local de avaliação acústica P4, junto ao acesso de uma quinta com edifícios de utilização habitacional 422

Figura 130. Implantação dos sete locais de medição de vibrações sobre fotografia aérea (Fonte Google) 429

Figura 131. Mortalidade proporcional na ULS Baixo Alentejo 435

Figura 132. N.º de consultas realizadas nos Hospitais em Portugal 441

Figura 133. Extrato Planta de RAN do PDM de Aljustrel, com a área de intervenção....528

Figura 134. Plano de Condicionantes à escala 1:25 000....543

Figura 135. Plano de Condicionantes à escala 1:5 000....544

Figura 136. Enquadramento espacial global das principais fontes emissoras inseridas no domínio, para a situação futura .555

Figura 137. Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras inseridas no domínio, para a situação futura 556

Figura 138. Emissões de PM10 para os grupos de emissão avaliados 560

Figura 139. Emissões de PM10 diferenciadas pelo Projeto C-14 “Gavião” e externas 561

Figura 140. Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) (Cenário Cumulativo)....563

Figura 141. Distribuição da área abrangida pelas concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (situação futura) (Cenário Cumulativo)....564

Figura 142. Estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) (Cenário Cumulativo)....565

Figura 143. Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais de PM10 (situação futura) (Cenário Cumulativo) 566

Figura 144. Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) (Cenário Projeto C-14 “Gavião”)....572

Figura 145. Distribuição da área abrangida pelas concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (situação futura) (Cenário Projeto C-14 “Gavião”)....573

Figura 146. Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) (Cenário Projeto C-14 “Gavião”) 574

Figura 147. Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais de PM10 (situação futura) (Cenário Projeto C-14 “Gavião” 575

Figura 148. Vias Internas utilizadas na fase de construção infraestrutura mineira sobre fotografia aérea 591

Figura 149. Secção transversal da Tela Transportadora, incluindo revestimentos 596

Figura 150. Mapa de Ruído das emissões sonoras da mina do Gavião – Indicador de ruído Lden 599

Figura 151. Mapa de Ruído das emissões sonoras da mina do Gavião – Indicador de ruído Ln 599

Figura 152. Perfil esquemático das principais variáveis que influenciam as vibrações 612

Figura 153. Recetores mais expostos a estímulos vibráteis 617

Figura 154. Localização de pontos de monitorização de recursos hídricos superficiais 687

Figura 155. Localização de pontos de monitorização de recursos hídricos subterrâneos 691

Figura 156. Local de monitorização 697

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Técnicos envolvidos na elaboração do EIA 29
Tabela 2. Aplicabilidade de diversos Regimes Jurídicos ao Projeto da Mina do Gavião 38
Tabela 3. Lista de Entidades Consultadas para o presente EIA 44
Tabela 4. Coordenadas dos vértices da área de Concessão C-14, no sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89 e Lisboa Hayford-Gauss IGeoE 64
Tabela 5. Quantidade de escavação e aterro para cada plataforma necessária do projeto do Gavião 91
Tabela 6. Balanço da movimentação de terras previstas para o Projeto do Gavião 91
Tabela 7. Parâmetros assumidos no desenho do Acesso 1A 93
Tabela 8. Passagem Hidráulica do Acesso 1 e Acesso 2 94
Tabela 9. Parâmetros assumidos no desenho do Acesso 2 96
Tabela 10. Características das passagens hidráulicas na estrada de Acesso 2 96
Tabela 11. Características da rampa de acesso 98
Tabela 12. Área a ocupar pela zona de emboquilhamento da rampa de acesso 98
Tabela 13. Parâmetros para de desenho da Instalação Temporária de Resíduos Inertes 99
Tabela 14. Equipamento para Abertura do Poço e Chaminé de Ventilação 103
Tabela 15. Coordenadas das caixas de armazenamento temporário de águas potencialmente contaminadas 107
Tabela 16. Caixas de águas potencialmente contaminadas provenientes da vala de água potencialmente contaminada 108
Tabela 17. Identificação e localização das travessias de linhas de água intercetadas 109
Tabela 18. Caixas de águas potencialmente contaminadas provenientes da instalação temporária de resíduos inertes 112
Tabela 19. Quantidade de rejeitados a produzir para o período (2026 a 2031) 114
Tabela 20. Características do sistema de bombagem 116
Tabela 21. Total de ar necessário para o Mina do Gavião, de acordo com as frentes de trabalho 118
Tabela 22. Necessidades de Ar com base nos Equipamentos a Diesel 119
Tabela 23. Tensões de Fornecimento e Distribuição Previstas 120
Tabela 24. Cálculo da Energia Necessária para a Exploração 121
Tabela 25. Cabos Elétricos – Seleção e Instalação 123
Tabela 26. Volumes anuais de água necessários para a fase de construção do projeto 125
Tabela 27. consumos anuais indicativos de reagentes no circuito do minério do Gavião (Cu/Zn) 128
Tabela 28. Equipamentos móveis de acordo com a fases do projeto 129
Tabela 29. Equipamentos previstos para construção de plataformas e acessos à superfície 130
Tabela 30. Equipamentos previstos para construção de plataformas e acessos à superfície 130
Tabela 31. Equipamento Principal para a Construção do Chaminé de Exaustão 131
Tabela 32. Plano de Produção, toneladas por ano, para a Mina do Gavião 133

Tabela 33. Resumo do plano de produção 134
Tabela 34. Produção de Escombro da Mina do Gavião, por ano 134
Tabela 35. Plano de desenvolvimento previsto para a mina do Gavião 135
Tabela 36. Caracterização climática da área de estudo 144
Tabela 37. Aceleração máxima de referência de projeto para as zonas sísmicas definidas no Eurocódigo 169
Tabela 38. Tipologia de solos existentes na área de estudo 170
Tabela 39. Área afetada por tipo de solo 172
Tabela 40. Caracterização das Classes do Solo 173
Tabela 41. Caracterização das Subclasses do Solo 173
Tabela 42. Classes e Subclasses de solos existentes na área de estudo 174
Tabela 43. Área afetada por classe de capacidade de uso do solo 176
Tabela 44. Quantificação (absoluta e relativa) das classes afetadas pelos diferentes elementos do projeto 178
Tabela 45. Área de ocupação do projeto por classes de capacidade de uso do solo 179
Tabela 46. Massas de água superficiais abrangidas pelo projeto 182
Tabela 47. Dados gerais das captações inventariadas na envolvente da área de estudo 188
Tabela 48. Dados de Qualidade das captações inventariadas na envolvente da área de estudo, que pertencem à Rede de Qualidade de Águas Subterrâneas 190
Tabela 49. Nível piezométrico e profundidade do nível de água das captações inventariadas na envolvente da área de estudo 191
Tabela 50. Características das captações de água das captações inventariadas na envolvente da área de estudo 194
Tabela 51. Parâmetros, Limites e Normas de Qualidade definidas pelo PGRH 194
Tabela 52. Exceções aos limiares nas massas de água subterrâneas previstas no PGRH 196
Tabela 53. Caracterização da qualidade da água subterrânea nas estações mais próximas 197
Tabela 54. Cota piezométrica dos pontos de monitorização de águas subterrâneas 198
Tabela 55. Caracterização da qualidade da rede água subterrânea da ALMINA 205
Tabela 56. Classificação EPPNA da vulnerabilidade à poluição dos sistemas hidrogeológicos 209
Tabela 57. Principais características das estações hidrométricas analisadas 212
Tabela 58. Estado das massas de água superficiais abrangidas pelo projeto 212
Tabela 59. Elementos de qualidade biológica para avaliação das massas de água 213
Tabela 60. Poluentes especificos para avaliação do estado ecológico nas massas de água superficiais 213
Tabela 61. Fronteiras de qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em rios 215
Tabela 62. Dados de qualidade da água nas estações existentes na envolvente da área de estudo do SNIRH 216
Tabela 63. Características dos pontos de monitorização de águas superficiais monitorizados pela Almina, de acordo com o TUA20210306000086 220
Tabela 64. Dados relativos à qualidade das águas superficiais dos pontos de monitorização da ALMINA em 2024 e 2025 221

Tabela 65. Análise às massas de águas superficiais e subterrâneas....248
Tabela 66. Relações causa-efeito....257
Tabela 67. Principais trabalhos consultados para a caracterização da flora e vegetação presente na área de estudo....260
Tabela 68. Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies da flora inventariadas para a área de estudo....260
Tabela 69. Espécies Exóticas e Invasoras e sua ocupação na área de estudo (AE)....268
Tabela 70. Elenco de espécies exóticas e invasoras e respetivos métodos de controlo....270
Tabela 71. Espécies legalmente protegidas e espécies RELAPE (Ocorrência: P – Provável; C – Confirmada; Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante; NT – Quase ameaçada; VU – Vulnerável; EN – Em perigo [Carapeto et al., 2020]) .274
Tabela 72. Estatuto de conservação das espécies com presença potencial e confirmada na área de estudo, de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (LVVP), com o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (LVMP) e com a Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (LVAP)....276
Tabela 73. Enquadramento legal de proteção nacional e comunitário do elenco faunístico da área de estudo....277
Tabela 74. Elenco de espécies de anfíbios e répteis confirmados na área de estudo....278
Tabela 75. Espécies com presença confirmada ou potencial na área de estudo, com estatuto de ameaça, de acordo com a Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (LVAP)....278
Tabela 76. Elenco de espécies de mamíferos confirmados na área de estudo....287
Tabela 77. Representatividade dos biótopos presentes na área de estudo....289
Tabela 78. Caracterização dos biótopos presentes na área de estudo....291
Tabela 79. Lista dos habitats com ocorrência potencial na área de estudo, de acordo com a bibliografia....297
Tabela 80. Elenco de espécies cinegéticas para a área de estudo....300
Tabela 81. Resultado da estratificação na área do estudo da Mina do Gavião....306
Tabela 82. Caracterização dos parâmetros dendrométricos por estrado (Valores médios)....306
Tabela 83. Resumo os povoamentos de Eucalipto na área de estudo....307
Tabela 84. Critérios para a definição de um povoamento de sobreiro e/ou azinheira....311
Tabela 85. Critérios para a definição de um povoamento de sobreiro e/ou azinheira....312
Tabela 86. Número de sobreiros e/ou azinheiras de acordo com a idade, na área da Estudo da Mina de Gavião....312
Tabela 87. Número de sobreiros e/ou azinheiras de acordo com o estado fitossanitário, na área de Estudo da Mina do Gavião....312
Tabela 88. Qualidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação....327
Tabela 89. Ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidades....329
Tabela 90. Tabela Matriz....330
Tabela 91. Metas para a sub-região homogénea da sub-região homogénea Campos de Beja do PROF Alentejo....343
Tabela 92. Classificação e áreas (ha) que incidem na área de intervenção de acordo com a Planta de Ordenamento de Aljustrel....349

Tabela 93. Classificação e áreas (ha) que incidem na área de estudo, de acordo com a Planta de Condicionantes – C07 (Concelho – Proposta de REN) do PDM de Aljustrel....358
Tabela 94. Interseção do projeto com a Reserva Agrícola Nacional (RAN)....360
Tabela 95. Servidões e restrições de utilidade pública na área de intervenção....365
Tabela 96. Síntese da Pesquisa Documental....372
Tabela 97. Ocorrências de Interesse Patrimonial identificadas na pesquisa bibliográfica....373
Tabela 98. Caracterização da área prospetada em termos de ocupação de solo (zonas de ocupação e visibilidade do solo)....375
Tabela 99. Ocorrências de Interesse Patrimonial identificadas no trabalho de campo - prospeção arqueológica....380
Tabela 100. Matriz de avaliação do valor científico e cultural....381
Tabela 101. População residente em lugares censitários (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024) e Escalão de dimensão populacional; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação, Ano 2024 - Censos 2021....382
Tabela 102. População residente em lugares censitários (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024) e Escalão de dimensão populacional; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2021....382
Tabela 103. População residente em lugares censitários (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024) e Escalão de dimensão populacional; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação, Anos 2021 a 2024 - Censos 2021....383
Tabela 104. Tabela síntese de indicadores de atividade económica: volume de negócios por setor de atividade económica (CAE Rev.3)....385
Tabela 105. Pessoal ao serviço (N.º) das Empresas por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); anual....386
Tabela 106. Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); Anual - INE, Sistema de contas integradas das empresas....387
Tabela 107. Tabela síntese de indicadores de desemprego....389
Tabela 108. Tabela síntese de indicadores de desemprego....389
Tabela 109. Resumo dos Valores limite considerados para o poluente PM10....391
Tabela 110. Características da área de estudo....393
Tabela 111. Características dos recetores sensíveis....393
Tabela 112. Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa dos ventos....395
Tabela 113. Resumo dos valores estimados de PM10, para a grelha do domínio de simulação, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual....409
Tabela 114. Resumo dos valores estimados de PM10, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual....410
Tabela 115. Valores de D previstos no Anexo do RGR....415
Tabela 116. Índices de Ruído Ambiente registados na envolvente da área de implantação da infraestrutura mineira (Mina do Gavião)....423
Tabela 117. Valores do LNEC para a perceção da vibração continuada no interior de edifícios....426

Tabela 118. Valores limite recomendados para a velocidade de vibração (de pico) em mm/s 426

Tabela 119. Magnitudes de vibração máximas satisfatórias em relação à resposta humana para até três eventos de vibração por dia 427

Tabela 120. Locais de medição de vibração e localização dos sismógrafos 428

Tabela 121. Quadro resumo da monitorização das vibrações 430

Tabela 122. Características da ARS Alentejo e da ULS abrangida pela área de estudo 433

Tabela 123. Proporção de inscritos nos Cuidados de Saúde Primários por diagnóstico ativo (2017) 434

Tabela 124. Evolução da taxa de mortalidade por 100 000 habitantes (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024), (Lista OCDE adaptada); anual 436

Tabela 125. Evolução da taxa de mortalidade por 100 000 habitantes (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024), Sexo, Grupo etário e Causa de morte (Lista OCDE adaptada); anual 437

Tabela 126. Número de profissionais de saúde disponíveis na área de estudo (2023) 439

Tabela 127. Níveis de exposição ao ruído por fonte emissora (OMS, 2018) 443

Tabela 128. Verificação e comparação dos níveis de ruído monitorizados com os níveis de exposição ao ruído do tráfego rodoviário e os níveis de exposição ao ruído no período noturno 445

Tabela 129. Limiares de perceção da vibração (DIN 4150) 446

Tabela 130. Valores limite recomendados para velocidade de vibração (de pico), em mm/s – NP 2074:2015 447

Tabela 131. Resultado da monitorização das vibrações (2022) 447

Tabela 132. Consequências para a saúde da exposição a poluentes atmosféricos 449

Tabela 133. Concentrações máximas recomendadas pela OMS (2021) 450

Tabela 134. Classificação da possibilidade de mitigação de impactes ambientais 455

Tabela 135. Classificação da significância de impactes ambientais 455

Tabela 136. Parâmetros classificadores a utilizar na avaliação de impactes ambientais 457

Tabela 137. Quantificação das emissões de GEE resultantes da circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado durante a fase de construção 463

Tabela 138. Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo do carbono retido nas florestas de azinheiras removidas da área de estudo 465

Tabela 139. Perda da capacidade de sequestro de carbono por parte das quercíneas afetadas durante a fase de construção 465

Tabela 140. Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo do carbono retido nas florestas existentes na área de estudo 467

Tabela 141. Perda da capacidade de sequestro de carbono por parte dos sumidouros de carbono afetados permanentemente durante a fase de construção do projeto 468

Tabela 142. Quantificação das emissões de GEE pela circulação e funcionamento de equipamentos durante a fase de exploração 469

Tabela 143. Emissões do transporte rodoviário de produto 470

Tabela 144. Tabela-síntese de impactes de Clima e Alterações Climáticas 471

Tabela 145. Tabela-síntese de impactes de Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais 477
Tabela 146. Área afetada por tipo de solo na AE C-14 482
Tabela 147. Área afetada por classe de solos na AE C-14 482
Tabela 148. Tabela síntese de impactes de Solos, Capacidade de Uso e Ocupação de Solo 485
Tabela 149. Tabela síntese de impactes de Recursos Hídricos 494
Tabela 150. Áreas (em hectares) afetadas pelas diferentes infraestruturas do projeto. 496
Tabela 151. Áreas (em hectares) de povoamento afetadas pelo projeto. 497
Tabela 152. Tabela-síntese de impactes de Sistema Ecológicos 505
Tabela 153. Movimentação de terras associada às infraestruturas da Mina 513
Tabela 154. Quantificação das áreas de sobreposição das bacias visuais 515
Tabela 155. Quantificação dos pontos com visibilidade para o projeto 516
Tabela 156. Tabela síntese de impactes de Paisagem 518
Tabela 157. Diretor Municipal de Aljustrel – Ordenamento do Território 525
Tabela 158. Síntese e compatibilidade do projeto com as servidões e restrições de utilidade pública 532
Tabela 159. Síntese de impactes de Ordenamento do Território 534
Tabela 160. Matriz de avaliação dos impactes no património 540
Tabela 161. Síntese de Avaliação de Impactes do Património Cultural 542
Tabela 162. Síntese de Avaliação de Impactes da Sócio-Economia 552
Tabela 163. Resumo dos valores estimados de PM10, para a grelha do domínio de simulação, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura (Cenário cumulativo) 567
Tabela 164. Resumo dos valores estimados de PM10, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura (Cenário Cumulativo) 569
Tabela 165. Resumo dos valores estimados de PM10, para a grelha do domínio de simulação, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura (Cenário Projeto C-14 “Gavião”) 576
Tabela 166. Resumo dos valores estimados de PM10, para a grelha do domínio de simulação, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura (Cenário Projeto C-14 “Gavião”) 578
Tabela 167. Variação dos valores estimados, entre a situação atual e a situação futura (Cenário Cumulativo) para as PM10 581
Tabela 168. Variação dos valores estimados, entre a situação futura (Cenário Projeto C-14 “Gavião”) e a situação futura (Cenário Cumulativo) para as PM10 581
Tabela 169. Síntese de Avaliação de Impactes da Qualidade do Ar 583
Tabela 170. Níveis Sonoros LAeq gerados por operações e equipamentos de construção 591
Tabela 171. Número de ligeiros/pesados na fase de construção 593
Tabela 172. Nº de viagens por ano, Tipo de veículos, origem e destino das viagens 595
Tabela 173. Equipamentos e respetivos níveis de potência sonora 597
Tabela 174. Equipamentos e horários de funcionamento 597

Tabela 175. Indicadores de ruído (emissões sonoras) gerados pelo normal funcionamento do projeto do Gavião 604

Tabela 176. Indicadores de ruído ambiente medidos, previstos para a situação futura gerados pelo normal funcionamento da Mina do Gavião e resultantes 605

Tabela 177. Nível de avaliação LAr e diferencial (com a Mina do Gavião em pleno funcionamento) 605

Tabela 178. Tabela-síntese de impactes do Ambiente Sonoro - Ruído Ambiente 608

Tabela 179. Valores das constantes a, b e c para diversos tipos de maciço 612

Tabela 180. Valores de pico da velocidade de vibração de equipamentos característicos em obras de construção civil 614

Tabela 181. Distâncias mínimas entre as zonas onde poderá ocorrer desmonte de rocha com recurso a explosivos e os recetores sensíveis mais próximos, para a fase de construção 617

Tabela 182. Cargas máximas admissíveis para os recetores sensíveis mais expostos durante a fase de construção, para a situação mais desfavorável 618

Tabela 183. Distâncias mínimas entre as zonas onde poderá ocorrer desmonte de rocha com recurso a uso controlado de explosivos e os recetores sensíveis mais próximos, para a fase de exploração 619

Tabela 184. Distâncias mínimas entre as zonas onde poderá ocorrer desmonte de rocha com recurso a uso controlado de explosivos e os recetores sensíveis mais próximos 620

Tabela 185. Tabela-síntese de impactes do Ambiente Sonoro - Vibrações 622

Tabela 186. Síntese de Avaliação de Impactes da Saúde Humana 631

Tabela 187. Risco com maior probabilidade de ocorrer no âmbito administrativo do município de Aljustrel 634

Tabela 188. Síntese de Avaliação de Impactes 639

Tabela 189. Indicadores de ruído ambiente previstos para a situação futuras (i) sem medidas minimizadoras de ruído e (ii) com medidas de minimização de ruído 672

Tabela 190. Nível de avaliação LAr e diferencial D, para a situação futura, com medidas de minimização de ruído 673

Tabela 191. Fontes de informação utilizadas para a identificação de outros projetos na envolvente da Mina do Gavião (buffer 10 km) 677

Tabela 192. Número de projetos existentes na envolvente do projeto (buffer 10 km) 677

Tabela 193. Pontos de monitorização de Recursos Hídricos Superficiais 687

Tabela 194. Pontos de monitorização de Recursos Hídricos Superficiais 688

Tabela 195. Pontos de monitorização de Recursos Hídricos Subterrâneos 690

Tabela 196. Parâmetros a monitorizar nos recursos hídricos subterrâneos 692

Tabela 197. Períodos de frequência previstas para as medições indicativas para as PM10, PM2,5, As, Pb, Ni e Cd 696

Tabela 198. Método de medição para os poluentes PM10, PM2,5, As, Pb, Ni e Cd 698

Tabela 199. Identificação dos Locais de monitorização acústica 701

1. INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA FASE EM QUE SE ENCONTRA

O presente documento constitui o Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental da Concessão C-14 "Gavião" na sua versão consolidada. Refira-se que se assinalou a letra Azul tudo o que dá resposta ao pedido de elementos adicionais.

O **projeto alvo** de análise no presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) é a **Concessão C-14 "Gavião"**, desenvolvido, para efeitos de avaliação de impacte ambiental, com o detalhe de **Projeto de Execução.**

O projeto da Concessão C-14 "Gavião" será daqui em diante identificado como Projeto da Mina do Gavião (MG), Projeto do Gavião ou simplesmente Projeto.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E DA ENTIDADE LICENCIADORA OU COMPONENTE PARA AUTORIZAÇÃO

PROPONENTE

O Proponente do EIA é a empresa ALMINA, Minas do Alentejo, S.A., pessoa coletiva com o NIPC 500 219 010 e os seguintes contactos:

Endereço:	Algares, 7600-015 Aljustrel
Telefone:	284 249 400
Fax:	284 249 492
Email:	geral@almina.pt

O representante da ALMINA, S.A., para efeitos de Avaliação de Impacte Ambiental, é a Eng.ª Vera Palma: vera.palma@almina.pt.

A Concessão C-14 "Gavião" (**processo MN/C/014 Gavião N.º 6**) foi atribuída à EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A. ao abrigo de um contrato assinado em 15.07.1992 e aditado em 26.02.2008, para exploração de depósitos minerais de enxofre, ferro, cobre, chumbo, zinco, prata e ouro. A 18 de maio de 2022, a EDM assinou com a ALMINA – Minas do Alentejo S.A ("ALMINA") a Cessão de Posição Contratual em Contrato de Exploração.

A Concessão C-14 "Gavião" será explorada pela ALMINA, S.A. detentora de autorização para o exercício de atividade económica ao abrigo da CAE 07290 - Extração e preparação de outros minérios metálicos não ferrosos.

ENTIDADE LICENCIADORA

A entidade licenciadora do Projeto é a Direção Geral de Energia e Geologia - DGEG, que licenciará o Plano de Lavra da Concessão C-14 "Gavião" ao abrigo da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, e do Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio, que procede à regulamentação; embora a ALMINA considere que a legislação aplicável ao caso seja a legislação aprovada pelo Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março, e respetivo Regulamento, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 88/90 de 16 de março.

A atividade da ALMINA enquadra-se no Sistema da Indústria Responsável (SIR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, alterado e republicado no Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio, que, na sua última redação, estabelece os procedimentos necessários ao acesso e exercício da atividade industrial. O procedimento de AIA relativo ao projeto de execução é integrado no SIR ao abrigo do disposto no n.º 1 do artigo 1.º deste regime jurídico.

De salientar ainda, por se tratar de um projeto mineiro, a particular relevância do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, na sua última redação, que estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de março, relativa à gestão dos resíduos das indústrias extrativas.

AUTORIA DO PROJETO

A Concessão C-14 "Gavião" e suas componentes são da responsabilidade da ALMINA – Minas do Alentejo, S.A.

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA AUTORIDADE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

A Autoridade de AIA para o EIA do projeto da Mina do Gavião é a **Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA, I.P.)**, nos termos do disposto no Art.º 8.º do Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (SIMPLEX Ambiental), na sua última redação em vigor.

1.4 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA

A elaboração do presente EIA é da responsabilidade da BDO EnviEstudos, S.A.

A Equipa Técnica foi selecionada com base em critérios de pluridisciplinaridade e experiência, assegurando o conhecimento aprofundado das matérias em análise e um relevante *know-how* em projetos idênticos, sendo formada por técnicos com competência confirmada, conforme se pode visualizar na tabela abaixo.

Tabela 1. Técnicos envolvidos na elaboração do EIA

Nome	Qualificação profissional	Função / Especialidade assegurada
Jorge Alves	Licenciado em Química Tecnológica Pós-Graduado em Ciências Jurídico-Urbanistas e Ambientais Pós-Graduado em Gestão Aplicada	Supervisão do EIA
Célia Fonseca	Licenciada em Geologia, ramo de Geologia Aplicada e do Ambiente Verificadora de Pós-AIA qualificada pela APA	Coordenação do EIA
Inês Garrau	Licenciada em Tecnologias do Ambiente e do Mar Mestranda em Engenharia e Gestão de Aquacultura Licenciada em Serviço Social	Descrição do projeto Clima e Alterações climáticas Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

Nome	Qualificação profissional	Função / Especialidade assegurada
Filipa Queiroz	Pós-Graduada em Responsabilidade Social e Desenvolvimento Sustentável Mestranda em Comunicação Estratégica e Liderança	Socio-Economia Saúde Humana
Henrique Adelino	Mestrando em Engenharia do Ambiente	Geologia, Geomorfologia e Recursos minerais Solos, Capacidade de Uso do Solo e Ocupação do Solo Sistemas de Informação Geográfica
Raquel Pina	Mestranda em Engenharia do Ambiente	Recursos Hídricos Superficiais Recursos Hídricos Subterrâneos Sistemas de Informação Geográfica
Carolina Vitorino	Mestranda em Engenharia do Ambiente	Ordenamento do Território Sistemas de Informação Geográfica
Sónia Malveiro (Biota)	Licenciada em Biologia	Sistemas Ecológicos (Flora e vegetação)
Mário Ruivo (Biota)	Licenciado em Biologia Mestre em Biologia da Conservação	Sistemas Ecológicos (Fauna e biótopos)
Eliana Sales (Biota)	Licenciada em Biologia	Sistemas Ecológicos (Componente florestal)
Alexandre Leitão (Biota)	Licenciado em Biologia	Sistemas Ecológicos (Revisão da componente Fauna e biótopos)
Susana Rosa (Biota)	Doutorada em Biologia, especialidade Ecologia	Ecologia (Revisão geral)
Marco Magalhães (GisTree)	Pós-Graduado em Sistemas de Informação Geográfica Licenciado em Engenharia Florestal	Sistemas Ecológicos (Componente florestal) Inventário florestal e levantamento e caracterização de quercíneas
Teresa Fonseca (GisTree/UTAD)	Doutoramento e Licenciatura em Engenharia Florestal	Sistemas Ecológicos (Componente florestal) Inventário florestal
Cristina Monteiro (UVW)	Mestre em Engenharia do Ambiente	Qualidade do Ar, incluindo Modelação
Joana Nunes (UVW)	Mestre em Engenharia do Ambiente Técnica Superior de Segurança no Trabalho, Nível VI Licenciada em Contabilidade	Qualidade do Ar, incluindo Modelação
Adélia Camarinha (UVW)	Mestre em Ciências do Mar e da Atmosfera	Qualidade do Ar, incluindo Modelação
Tiago Martinho (UVW)	Mestre em Ciências do Mar e da Atmosfera	Qualidade do Ar, incluindo Modelação
J.L. Bento Coelho (Acusticontrol)	Doutorado e Mestre em Acústica Licenciado pré-Bolonha em Engenharia Eletrotécnica Especialista em Engenharia Acústica pela Ordem dos Engenheiros	Ambiente Sonoro - Ruído Ambiente Sonoro - Vibrações

Nome	Qualificação profissional	Função / Especialidade assegurada
Dulce Churro (Acusticontrol)	Licenciada em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores Responsável da Qualidade e Responsável Técnica do Laboratório de Ensaios Acústicos AcCLAB	Ambiente Sonoro - Ruído Ambiente Sonoro - Vibrações
Alexandre Pereira (Acusticontrol)	Diploma de Formação Avançada em Engenharia Acústica Licenciado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Ramo de Telecomunicações e Eletrónica	Ambiente Sonoro - Ruído Ambiente Sonoro - Vibrações
Fernando Santos (Engobe)	Pós-Graduado em Gestão Cultural pela Faculdade de Ciências Humanas e Sociais Licenciado em História, variante Arqueologia	Património Arqueológico e Etnológico
Liliana Nunes (Engobe)	Licenciada em Arqueologia e História	Património Arqueológico e Etnológico
Eduardo Ribeiro (Paisagens Sustentáveis)	Licenciado em Arquitetura Paisagística	Paisagem PARP
Ana Rita Mestre (Paisagens Sustentáveis)	Licenciado em Arquitetura Paisagística	Paisagem PARP
Marco Rocha (Brownfield Engineering)	Licenciado pré-Bolonha em Engenharia Geológica	Plano de Investigação para a caracterização do solo
André Sanches (Brownfield Engineering)	Doutorado em Engenharia Geológica Mestre em Engenharia Geológica Licenciado em Engenharia Geológica	Plano de Investigação para a caracterização do solo

Este EIA teve ainda a colaboração e a supervisão da equipa técnica da ALMINA, nas suas diferentes especialidades.

1.5 IDENTIFICAÇÃO DO PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

O período de elaboração do presente EIA decorreu ente janeiro de 2023 e maio de 2026, num prazo total de cerca de cerca de 3 anos. Durante este período foram desenvolvidas as diferentes fases de recolha de informação, análise, avaliação e preparação dos conteúdos que integram o presente estudo.

1.6 ASPETOS GERAIS DA METODOLOGIA

1.6.1 METODOLOGIA USADA

Os trabalhos desenvolvidos para a elaboração do presente estudo incluíram, designadamente, as seguintes fases:



Figura 1. Etapas Metodológicas do EIA

1. Identificação e descrição dos elementos do projeto da instalação da ALMINA com base nas memórias descritivas e peças desenhadas dos Projetos de Execução;
2. Identificação das ações/componentes passíveis de gerar efeitos (positivos ou negativos) nos vários descritores ambientais considerados no EIA;
3. Recolha e análise de informação bibliográfica e cartográfica relevante para o desenvolvimento dos descritores ambientais;
4. Análise e compilação de normativos legais aplicáveis;
5. Pedido de informação a entidades com competências da área de intervenção do projeto e/ou detentoras de informação relevante para o EIA;
6. Prospeção e recolha de informação na área prevista para a instalação da ALMINA, respetivos projetos associados e envolvente, através de visitas de campo realizadas por toda a equipa técnica;

7. Caracterização da Situação de Referência (situação atual) relativamente aos vários descritores ambientais, com base no know-how dos especialistas, da informação bibliográfica recolhida e dos trabalhos de campo realizados;
8. Avaliação de impactes positivos e negativos sobre os vários descritores ambientais, decorrentes das fases de construção/exploração/desativação da ALMINA. Esta avaliação foi feita com base na aplicação de critérios de avaliação adiante descritos;
9. Proposta/definição de medidas de minimização sobre os impactes negativos anteriormente avaliados e potenciação dos impactes positivos expectáveis;
10. Identificação e análise de impactes cumulativos do projeto;
11. Proposta de Planos de Monitorização e de Planos de Gestão Ambiental;
12. Identificação de lacunas de conhecimento.

A preparação de cartografia de apoio, com escala adequada a cada descritor ou âmbito de análise, acompanhou várias das etapas acima referidas. Adicionalmente, toda a informação com significado espacial relevante foi tratada com recurso a um Sistema de Informação Geográfica (SIG), de forma a suportar a sua boa compreensão, respetiva análise e avaliação. Para cada descritor ambiental foram adotadas diferentes áreas de estudo, adequadas à análise efetuada. A referência às diferentes áreas de estudo utilizadas encontra-se indicada em cada capítulo (correspondente a cada descritor analisado), sendo a mesma apresentada, sempre que aplicável, nas correspondentes peças desenhadas.

A elaboração do EIA decorreu no respeito integral e conformidade com:

- Quadro-legal que rege a Avaliação de Impacte Ambiental:
    - Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, na sua última redação em vigor;
    - Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, que aprovou os requisitos e normas técnicas aplicáveis à documentação a apresentar pelo proponente nas diferentes fases da AIA e o modelo da Declaração de Impacte Ambiental (DIA);
    - Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro, que estabelece os elementos que devem instruir os procedimentos ambientais previstos no regime de LUA para atividades industriais, designadamente o respetivo Anexo II que estabelece os Elementos a incluir no Estudo de Impacte Ambiental (EIA).
- Outros procedimentos, diretrizes e normas recomendadas, nomeadamente as definidas pela Agência Portuguesa do Ambiente:
    - Critérios de boa prática para a elaboração e avaliação de Resumos Não Técnicos de Estudos de Impacte Ambiental" (APAI&APA, I.P., 2008);
    - Requisitos técnicos e número de exemplares de documentos a apresentar em suporte digital: Avaliação de Impacte Ambiental (APA, I.P., 2015).
- Quadro legal sectorial aplicável aos diferentes fatores ambientais em análise no presente documento e que será referido aquando da análise de cada um desses fatores ambientais.

A definição da metodologia teve ainda em conta a experiência e o conhecimento dos impactes ambientais provocados por projetos desta tipologia, das características e dinâmicas dos fatores biofísicos e socioeconómicos em ação e a experiência da equipa técnica na realização de estudos ambientais. A metodologia de caracterização e análise de cada fator ambiental é apresentada de forma detalhada nos respetivos subcapítulos específicos.

Em termos genéricos, a abordagem metodológica adotada contemplou sinteticamente:

- Obtenção e análise dos elementos e informação necessários à elaboração do EIA:
    - Projeto, elementos complementares ao mesmo e demais informações cedidas pelo Proponente;
    - Recolha e análise da bibliografia temática disponível e outra documentação e estudos relevantes para o âmbito de avaliação (quer a relativa à tipologia de projeto em avaliação, quer a relativa à área geográfica em análise);
    - Análise da cartografia topográfica e temática da área de estudo;
    - Análise do(s) PDM do(s) concelho(s) abrangido(s) e outras figuras e instrumentos de ordenamento abrangidos pela área de estudo;
    - Contactos com autoridades e entidades locais relevantes, regionais e nacionais, de natureza pública ou privada, com jurisdição, responsabilidade ou interesse na área de estudo do EIA, com o objetivo de solicitar informação que pudesse contribuir para a caracterização a efetuar no EIA e/ou identificar potenciais condicionantes ao Projeto;
    - Visitas e reconhecimentos de campo realizados na área de intervenção pelos especialistas envolvidos;
    - Reuniões de trabalho entre os elementos das equipas técnicas do EIA, do Projeto e da ALMINA, S.A.;
- Caracterização da situação de referência e da sua evolução na ausência do projeto:
    - Produção de cartografia para enquadramento do projeto e cartografia específica nos domínios de análise relevantes no caso em estudo;
    - Diagnóstico e análise da situação atual para cada um dos fatores ambientais relevantes, com detalhe proporcional à importância das principais questões significativas e à escala definida segundo a metodologia específica de cada descritor;
    - Prospetiva qualitativa da situação de referência da área de estudo segundo os padrões passados e atuais, isto é, abordagem da evolução previsível do ambiente na ausência do projeto, com base nos fatores apropriados para o efeito, bem como na inter-relação entre os mesmos nas vertentes analisadas.
- Avaliação de impactes ambientais e proposta de medidas:
    - Identificação, caracterização e avaliação dos potenciais impactes ambientais determinados pela construção, exploração e desativação do projeto, comparando as alterações e efeitos

decorrentes das ações de projeto geradoras de impacte relativamente ao cenário da opção zero e utilizando uma metodologia assente em critérios que permitem a respetiva classificação em termos de potencial, magnitude e significância, para referir apenas os mais relevantes, encontrando-se o detalhe, dos critérios de avaliação utilizados, descrito no capítulo 8.1;

- Identificação e avaliação de impactes residuais, considerando a possibilidade de mitigação dos impactes e as medidas propostas nesse sentido;

- Identificação e descrição de medidas de minimização de impactes ambientais do projeto para as fases de construção, exploração e desativação/encerramento, tendo em conta a avaliação de impactes realizada. Essas medidas e técnicas tiveram como objetivo evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos e potenciar os eventuais impactes positivos, sendo cumulativamente exequíveis e viáveis técnica e economicamente.

- Monitorização e gestão ambiental:

  - Proposta de diretrizes para planos de acompanhamento e monitorização de impactes significativos, que poderão abranger diferentes fases da implementação do projeto, para os casos em que persiste um grau de incerteza sobre a importância de um determinado impacte ambiental, ou sobre a eficácia das medidas de mitigação propostas para o minimizar;

- Avaliação global de impactes e conclusões, estruturando e destacando os impactes residuais significativos e muito significativos, evidenciando questões controversas e decisões a tomar em sede de AIA, permitindo uma rápida visualização das consequências do projeto para o ambiente e constituindo-se como uma ferramenta de apoio à decisão.

Estes passos não são entendidos como meras etapas sucessivas, mas como um processo iterativo, em que, dentro dos limites temporais inerentes a um EIA, cada momento vai sendo revisitado e aprofundado sempre que a necessidade de integração de nova informação relevante assim o exija.

1.6.2 Estrutura do geral do EIA e do Resumo Não Técnico (RNT)

De acordo com o definido para o processo de AIA, nomeadamente em termos do referencial legislativo aplicável, o presente EIA seguiu uma metodologia compatível com estas exigências sendo constituído por quatro volumes distintos:

- Volume I: Relatório Síntese (RS);
- Volume II: Resumo Não Técnico (RNT);
- Volume III: Peças Desenhadas;
- Volume IV: Anexos.

O RS do EIA engloba uma estrutura ordenada por capítulos que, de forma a facilitar o processo de apreciação técnica por parte da Comissão de Avaliação, constando os elementos a incluir no EIA da Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro e os elementos constantes no Documento Orientador "Normas Técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução" – Documento n.º 01/2016/GPF (dezembro 2015).

Assim, a estrutura genérica do presente EIA é a apresentada de seguida, sendo que, uma estrutura mais completa do presente relatório pode ser consultada no respetivo índice.

1. Introdução;
2. Antecedentes;
3. Enquadramento, justificação e objetivos do projeto;
4. Descrição do projeto;
5. Caracterização do estado atual do ambiente (ou do ambiente afetado);
6. Identificação e avaliação de impactes a nível local e regional, diretos e indiretos, bem como os respetivos impactes cumulativos;
7. Análise de risco;
8. Medidas de mitigação
9. Monitorização;
10. Lacunas técnicas ou de conhecimento;
11. Conclusões;
12. Referências bibliográficas.

O RNT, apresentado em separado, contém algumas figuras e fotografias ilustrativas necessárias à boa perceção geral do projeto em estudo, bem como uma breve descrição do mesmo, uma descrição da situação de referência, dos impactes ambientais associados, das medidas propostas e das principais conclusões do respetivo EIA. No sentido de garantir a plena eficácia deste documento em relação às suas principais funções (sintetizar e traduzir em linguagem não técnica o conteúdo do Relatório do EIA, de forma a tornar acessível a informação ao público em geral). O RNT será o documento de suporte à participação pública, pelo que transcreverá de forma sumária e em linguagem não técnica as informações mais relevantes contidas no Relatório Síntese.

1.7 ENQUADRAMENTO LEGAL DO EIA E REGIMES JURÍDICOS APLICÁVEIS

A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é um instrumento preventivo fundamental da política do ambiente e do ordenamento do território, e como tal reconhecido na Lei de Bases do Ambiente, Lei n.º 19/2014, de 14 de abril. A AIA encontra-se consagrada, enquanto princípio, nos Art.os 14.º e 18.º da Lei de Bases do Ambiente. Constitui, pois, uma forma privilegiada de promover o desenvolvimento sustentável, pela gestão equilibrada dos recursos naturais, assegurando a proteção da qualidade do ambiente e, assim, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida do Homem.

O atual Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA) encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, que transpõe para a ordem jurídica interna 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 (codificação da Diretiva n.º 85/337/CEE, do Conselho de 27 de junho de 1985). Este diploma foi alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 28 de julho, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 34/2017 de 2 de junho, pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, que o republica, pelo Decreto-Lei n.º 102D/2020, de 10 de dezembro, pela Lei n.º 75-B/2020, de 31 de dezembro, pela Lei n.º 12/2020, de 27 de junho, pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, que o republica, pelo Decreto-Lei n.º 87/2023, de 10 de outubro e pelo Decreto-Lei n.º 99/2024, de 3 de dezembro.

O Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua última redação, reflete os compromissos assumidos pelo Governo português no quadro da Convenção sobre Avaliação dos Impactes Ambientais num Contexto Transfronteiriço (Convenção de Espoo), aprovada pelo Decreto n.º 59/99, de 17 de dezembro.

A grande alteração, entre outras efetuadas, pelo Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, é a integração dos fatores recentemente integrados no elenco de descritores suscetíveis de avaliação em sede de avaliação ambiental, nomeadamente as "Alterações climáticas", a "Saúde Humana", e os "Riscos".

O Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua última redação é regulamentado pela Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, que estabelece os requisitos técnicos formais a que devem obedecer os procedimentos previstos no regime jurídico de AIA.

Nos termos estabelecidos no RJAIA, o projeto da Mina do Gavião deverá ser submetido a Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) ao abrigo do Anexo II, dado enquadrar-se nos termos do artigo 1º, do nº 3, da alínea b) do ponto i, pelo facto de os seus componentes estarem tipificados nos seguintes pontos:

ENQUADRAMENTO NA REGIME JURÍDICO DE AIA	Anexo II, nº 2, Alínea b) "Extração Subterrânea" – a mina subterrânea, ao abrigo de: ○ Ponto: minas ≥ 15ha **ou ≥ 200.000ton/ano** Anexo II, nº 2, Alínea e) "Instalações industriais de superfície para a extração e tratamento de hulha, petróleo, gás natural, minérios e xistos betuminosos" – as infraestruturas de superfície de apoio à extração do minério, ao abrigo de: ○ Ponto: minas ≥ 15ha ou **≥ 200.000ton/ano**

De salientar que a instalação de resíduos " BE-BAC", infraestrutura da Concessão C-9 "Aljustrel", que será utilizada pela Concessão C-14 "Gavião" já foi alvo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) ao abrigo do Anexo I do RJAIA por se enquadrar nos termos da alínea a) do n.º 3 do Art.º 1º, nomeadamente pelo facto desta instalação de resíduos mineiros estar tipificada no n.º 9 "Instalações destinadas à incineração (D10), valorização energética (R1), tratamento físico-químico (D9) ou aterro de resíduos perigosos (D1).

Deste modo, no presente EIA apenas será avaliado o impacte que possa ser gerado pela referida infraestrutura - face aos impactes gerados pela sua atual operação – como resultado da implementação do Projeto em análise, uma vez que a mesma foi já alvo de avaliação de impacte ambiental no âmbito do Procedimento AIA 3355.

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) é submetido a AIA em fase de Projeto de Execução, sendo o projeto a avaliar a **Concessão C-14 "Gavião"**.

O regime de Licenciamento Único de Ambiente (LUA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11 de maio, na sua versão em vigor, é aplicável a toda a tipologia de projetos industriais sujeitos a licenciamento ou autorização, no domínio do ambiente, ao qual corresponde o Título Único Ambiental (TUA).

A Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro estabelece os elementos que devem instruir os procedimentos ambientais previstos no regime de LUA para atividades industriais, nas quais se enquadra a Concessão do Gavião. Assim, nos termos da alínea b) do n.º 1 do artigo 2º desta Portaria, o Anexo II da mesma estabelece os Elementos a incluir no Estudo de Impacte Ambiental (EIA) para efeitos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

Neste contexto o EIA da Mina do Gavião respeita, não só o conteúdo mínimo estipulado no Anexo V do RJAIA, mas também os conteúdos mínimos estabelecidos no Anexo II da Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro.

APLICABILIDADE DE OUTROS REGIMES JURÍDICOS AMBIENTAIS

O **Regime Jurídico do Licenciamento Único Ambiental (LUA)**[1], visa a obtenção do **Título Único Ambiental (TUA)** para o Projeto da Concessão C-14 "Gavião", no qual irão sendo registados, e ficarão estabelecidos, todos os requisitos ambientais necessários para a construção, operação, monitorização e desativação/encerramento do Projeto, bem como todas as autorizações administrativas requeridas pelos regimes jurídicos ambientais aos quais o projeto se encontra sujeito. Neste contexto, foi verificada a aplicabilidade ao Projeto dos diversos regimes jurídicos, para além do RJAIA, cujas obrigações legais o LUA integra, sintetizando-se na tabela abaixo, os resultados da análise efetuada, os quais vão ao encontro dos regimes identificados, aquando da Simulação realizada no SILiAMB.

Em síntese, ao projeto em avaliação, aplicam-se os seguintes regimes ambientais:

- Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental, tendo como autoridade de AIA a Agência Portuguesa do Ambiente;
- Regime Jurídico da Gestão de Resíduos Mineiros, no âmbito do qual a Operação de Gestão de Resíduos (OGR) Não Categoria A tem como entidade licenciadora a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG);
- Regime de atribuição de Títulos de Utilização de Recursos Hídricos, sendo os TURH necessários atribuídos pela APA-ARH Alentejo.

Tabela 2. Aplicabilidade de diversos Regimes Jurídicos ao Projeto da Mina do Gavião

	Regime Jurídico	Diplomas Legais Relevantes	Âmbito	Aplicabilidade ao Projeto do Gavião
RJAIA	Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental	Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, na sua versão em vigor.	Estabelece, para todo o território nacional e zonas marítimas sob soberania ou jurisdição nacional, o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental (AIA) dos projetos públicos e privados que sejam suscetíveis de produzir efeitos significativos no ambiente.	Aplicável [Projeto de Execução]
RJPAG	Regime de Prevenção de Acidentes Graves	Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto.	Estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente.	Não aplicável
REI/PCIP	Regime de Emissões Industriais	Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, na sua redação atual.	Estabelece o regime de emissões industriais aplicável à Prevenção e ao Controlo Integrados da Poluição.	Não aplicável

[1] LUA - aprovado pelo DL n.º 75/2015, de 11/05, na sua versão em vigor, resultante das alterações dadas pelo DL n.º 39/2018, de 11/06, pelo DL n.º 119/2019, de 21/08 e pelo DL n.º 11/2023, de 10/02, na sua redação atual.

	Regime Jurídico	Diplomas Legais Relevantes	Âmbito	Aplicabilidade ao Projeto do Gavião
CELE	Regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa	Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 12/2020, de 6 de abril.	Estabelece o regime jurídico aplicável ao comércio de licenças e emissão de gases com efeito de estufa, transpondo a Diretiva EU 2018/410, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14/03/2018.	Não aplicável
RGGR	Regime Geral da Gestão de Resíduos	Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua versão em vigor dada pelas últimas alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, na sua redação atual.	Aprova o regime geral da gestão de resíduos, o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos. Exclui do âmbito de aplicação os resíduos mineiros geridos em anexos mineiros.	Não aplicável
RJGRM	Regime Jurídico da Gestão de Resíduos Mineiros	Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, na sua redação atual.	Estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais — resíduos de extração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Março.	Aplicável [OGR – Indústria Extrativa, Não Categoria A]
TURH	Regime de atribuição de Títulos de Utilização de Recursos Hídricos	Regulado no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, republicado no Anexo XI do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro e alterado pelo Decreto-Lei n.º 87/2023, de 10 de outubro.	Estabelece o regime de utilização de recursos hídricos e regula, nos termos da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, a autorização, licença ou Concessão que constituem títulos de utilização dos recursos hídricos.	Aplicável [Atravessamento de linhas de águas]

1.8 COMPROMISSO DE SUSTENTABILIDADE DA ALMINA S.A.

A ALMINA-Minas do Alentejo, S.A, está focada na criação de valor através do seu desempenho económico positivo onde considera os impactes diretos e indiretos na sociedade onde se insere.

Estando atenta aos desafios do desenvolvimento sustentável, considera na sua agenda os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, para os quais tem contribuído de forma direta e/ou indireta, tendo refletido o seu desempenho nas três vertentes da sustentabilidade: Económica, Social e Ambiental, num documento que apresenta a visão sobre a sociedade para 2030.

A ALMINA sempre demonstrou o seu sentido de responsabilidade sobre os impactes das suas operações, não só no ambiente, mas também na comunidade e principalmente nas PESSOAS, estando, por isso, fortemente empenhada em prosseguir um processo interno de forma a estabelecer objetivos concretos com metas associadas ao cumprimento dos ODS.

Os compromissos da ALMINA, S.A. no âmbito da Sustentabilidade são os seguintes:

1. Promover o desenvolvimento e capacitação do capital humano em alinhamento com as necessidades da empresa;
2. Contribuir para a qualificação e empregabilidade dos jovens;
3. Promover uma cultura organizacional inclusiva capaz de integrar desafios internos e externos;
4. Garantir um ambiente seguro e saudável para todos, assegurando o seu bem-estar;
5. Continuar a desenvolver a relação com a Comunidade.

A ALMINA, assume na sua Política Ambiental, a melhoria contínua do seu desempenho ambiental, nomeadamente na prevenção da poluição e na minimização dos seus impactes, cumprindo os requisitos da legislação ambiental aplicável e assegurando o desenvolvimento da atividade em conformidade com a proteção do meio ambiente.

A ALMINA, consciente da problemática da escassez de água, tem implementadas medidas de minimização dos consumos de águas, entre as quais a reutilização de água no processo da Lavaria promovendo assim a economia circular e respeitando, em todas as vertentes, os princípios de eficiência e otimização no uso dos recursos que se encontram na sua base.

A aplicação dos princípios da economia circular na cadeia de valor da atividade extrativa é uma prática corrente, desde há muito no que se refere à reutilização de resíduos mineiros (escombro e rejeitados) no enchimento de desmontes já explorados. Desde o início da sua atividade, a ALMINA utilizou o escombro no enchimento, tendo a partir de 2019 começado também a utilizar os rejeitados sob a forma de pasta.

Sendo considerada um dos Consumidores Intensivos de Energia (CIE), devido ao consumo de energia elétrica, a ALMINA, S.A. desenvolveu e implementou um Plano de Racionalização que lhe permitiu reduzir o consumo energético por tonelada de concentrado produzido, nos últimos oito anos.

No âmbito do envolvimento com as partes interessadas, a ALMINA, S.A. constituiu uma Comissão de Acompanhamento Ambiental (CAA) assente em três princípios de atuação: Comunidade, Transparência e Aprendizagem Partilhada.

No que respeita ao desenvolvimento da Comunidade onde se insere, a ALMINA, S.A. investe em infraestruturas que colmatam necessidades prementes, nas mais variadas vertentes, através de donativos, patrocínios e/ou apoios nas diferentes vertentes: proteção das populações, saúde, cultura, social, desportiva, investigação, proteção da natureza, proteção de espécies, etc.

A ALMINA, S.A. continua a investir na melhoria do seu desempenho, apostando na criação de valor com responsabilidade e crescimento sustentável.

1.9 BENEFÍCIOS E CUSTOS RELEVANTES DO PROJETO PARA A COMUNIDADE LOCAL/ REGIONAL/ NACIONAL

O Projeto do Gavião, indo ao encontro de um dos objetivos da ALMINA, S.A. de desenvolver a relação com a Comunidade, promove o desenvolvimento e capacitação do capital humano e contribui para a empregabilidade dos jovens através da criação de cerca de 150 postos de trabalho (diretos e indiretos) associados à construção e exploração da Concessão C-14 "Gavião".

A ALMINA, S.A. aposta na atração e desenvolvimento de jovens, apresentando-se a maioria dos trabalhadores na faixa etária entre os 30 e os 50 anos, com uma média de idades de 38 anos. Tendo em 2018 iniciado um ambicioso Programa de Liderança e Desenvolvimento Pessoal, a ALMINA, S.A. apostará também na formação dos seus novos trabalhadores, a empregar na Concessão C-14 "Gavião".

Em termos indiretos, o Projeto do Gavião permitirá à ALMINA, S.A. continuar a desenvolver diversas atividades que visam dar o seu contributo para o alcance dos ODS, à semelhança do que tem vindo a fazer na última década como seguidamente se ilustra de forma sintética.

ODS	AÇÕES EM DESTAQUE
1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA	• Entrega de cabazes com bens essenciais a famílias carenciadas do concelho; • Entrega de cabazes de Natal a todos os trabalhadores da empresa e às famílias carenciadas da comunidade local.
3 SAÚDE E BEM-ESTAR	• Oferta de aparelho Rx ao Centro de Saúde de Aljustrel; • Donativo de uma ambulância, de uma viatura de transporte de doentes e um equipamento de desencarceramento elétrico; • Caminhada ALMINA; • Disponibilização de suplemento vitamínico contendo vitamina D; • Seguro de saúde aos seus trabalhadores e agregados familiares; • Prevenção do álcool e drogas; • Vacina da Gripe; • Telemedicina.
4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE	• Apoio aos trabalhadores na sua progressão escolar através do programa RVCC; • Apadrinhamento do projeto "Padrinhos de Leitura" aos alunos do 1º ciclo do concelho de Aljustrel; • Apoio financeiro para a realização de uma Viagem a Paris desenvolvido no Agrupamento de Escolas de Aljustrel; • Apoio financeiro ao Infantário Borboleta para a construção uma sala de berçário e equipamento de climatização e informático; • Apoio financeiro para a compra do fardamento da escola de música SMIRA.
5 IGUALDADE DE GÉNERO	• Participação em várias edições da Feira das Profissões e Indústria Mineira promovida pelo Município de Aljustrel com a colaboração do Instituto de Emprego e Formação Profissional.



Figura 2. ODS da ALMINA

1.10 ENTIDADES CONSULTADAS

A listagem das entidades consultadas no âmbito do EIA, bem uma síntese dos conteúdos relevantes das mesmas, apresenta-se na tabela abaixo e as respostas recebidas de cada uma dessas entidades são apresentadas no **Anexo I** do **Volume IV – Anexos**.

A consulta às entidades foi efetuada em maio de 2023, tendo sido consideradas todas as respostas recebidas até final de setembro de 2024.

Tabela 3. Lista de Entidades Consultadas para o presente EIA

ID	GEO	Entidades	Respostas	Data receção
1	PT	ANA - Aeroportos de Portugal	Não foi recebida resposta em tempo útil.	-
2	PT	ANAC - Autoridade Nacional de Aviação Civil	Não há qualquer servidão aeronáutica civil abrangida, nem pontos de recolha de água por aeronaves envolvidas no combate aos incêndios rurais; Informam que deve-se ter em consideração a balizagem diurna e luminosidade eventuais obstáculos e os apoios e vãos de linhas elétricas em conformidade com a circular de Informação Aeronáutica.	2023.06.12
3	PT	ANACOM - Autoridade Nacional de Comunicações	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.	2023.05.30
4	PT	ANEPC - Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil	Indicam uma série de recomendações a ser seguidas e medidas a ser integradas no EIA	2024.01.26
5	PT	APA - Agência Portuguesa do Ambiente	A APA respondeu via ARH-Alentejo.	2023.06.07
6	PT	APRH - Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos	Não foi recebida resposta em tempo útil.	-
7	PT	BRISA	Não há interferência na A2 que se encontra a 1700m da AE, contudo deve-se efetuar referência/informação através do portal de licenciamentos das IP conforme Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional (EERN).	2023.06.12
8	PT	DGADR - Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural	Verifica-se a interferência com o Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva (mapa anexo), pelo que ao abrigo do artigo 95º do Regime Jurídico das Obras em Aproveitamento Hidroagrícola (RJOAH), legislação que tutela estas áreas, nomeadamente o Decreto-Lei nº 269/82, de 10 de julho, na redação dada pelo Decreto-Lei nº 86/2002, de 6 de abril, não são permitidas construções, à exceção das admitidas como complementares da atividade agrícola. Deste modo, e no âmbito do desenvolvimento do EIA torna-se necessário refletir esta interferência, bem como o respetivo RJOAH.	2023.06.28
9	PT	DGAE - Direção Geral das Atividades Económicas	Não foi recebida resposta em tempo útil.	-

ID	GEO	Entidades	Respostas	Data receção
10	PT	DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia **Nota 1**	Informam que relativamente aos depósitos minerais encontra-se a decorrer neste momento, o período de consulta pública, para os devidos efeitos, no portal Participa.pt (https://participa.pt/pt/consulta/pedido-de-alteracao-da-area-da-concessao-c-14-gaviao-n-6), no que respeita ao pedido de alteração/ampliação de área da Concessão C14 – "Gavião N.º 6", requerido pela Almina – Minas do Alentejo, S.A., pelo que a respetiva área de estudo, para o efeito do EIA em apreço, poderá ser alvo da necessidade de ajustamento à poligonal que a Concessão venha a assumir. Sem prejuízo do que se acaba de referir, a informação solicitada encontra-se disponível para consulta no nosso site, ou na legislação em vigor. Para procurar a informação solicitada informam que poderá ser através do site: https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/. Relativamente à pesquisa de informação sobre as explorações mineiras e massas mineiras deverá ser através dos serviços dos Municípios. Sobre os recursos do domínio hídrico deverá ser consultada a APA. Sobre pesquisas de informações relativas a áreas de valor geológico, geomorfológico, áreas potenciais, zonas de afloramento rochosos, recursos/património mineral deve ser consultado o LNEG. Para a recuperação ambiental deve ser consultada a EDM. Para as linhas elétricas deverão ser consultadas as entidades responsáveis pelo transporte e distribuição de energia. Posteriormente, indicam que sobre Gasodutos, Oleodutos, e redes de distribuição irão analisar o pedido e emitir a resposta adequada e informar caso haja interferências com as infraestruturas.	2023.08.03
11	PT	DGPC - Direção Geral do Património Cultural	Não existe património classificado ou em vias de classificação na área em estudo ou mesmo em qualquer zona de proteção legal. Informam que o património classificado e em vias de classificação, respetivas áreas de servidão (ZGP e ZEP) está disponível no Atlas do Património. Através da consulta ao SIG e Gestão Arqueológica levou à identificação de 5 sítios arqueológicos, podendo existir mais, contudo podem não estar georreferenciados ou ainda não identificados. Propõe a realização de sondagens prévias aos trabalhos realizados e o respetivo acompanhamento arqueológico à medida que se execute o trabalho deste projeto. Aconselham igualmente, o contacto com a CM pois poderá ter informação adicional. A informação do património arqueológico está disponível na seguinte hiperligação: https://app.box.com/s/kmmxywew780wkds2ezs34i33sglnv0yv	2023.06.14
12	PT	DGS - Direção Geral de Saúde	A DGS referiu que o pedido de informação tinha sido reencaminhado para o Delegado Regional de Saúde, contudo, não foi recebida resposta em tempo útil.	-
13	PT	DGT - Direção Geral do Território	A DGT referiu não existirem vértices geodésicos pertencentes à Rede Geodésica Nacional (RGN), nem marcas de nivelamento pertencentes à Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão (RNGAP), não constituindo, por isso, o projeto, qualquer impedimento para as atividades geodésicas desenvolvidas pela DGT.	2023.06.06
14	PT	EDM - Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A.	Não foi recebida resposta em tempo útil.	-

ID	GEO	Entidades	Respostas	Data receção
15	PT	E-Redes - Distribuição de Eletricidade, S.A.	Este projeto e AE possui na sua vizinhança, ou interfere com infraestruturas elétricas de Alta Tensão, Média Tensão, Baixa Tensão e Iluminação pública, integradas na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) e concessionada à E-REDES. Em Linhas de Alta Tensão a 60 kV, a área de Estudo é atravessada pelo traçado aéreo e subterrâneo da Linha "0201L5007400 LN60 0074 ALJUSTREL - ALMINA (LAVARIA); A área de Estudo é atravessada pelos traçados aéreos de diversas Linhas de Média Tensão a 15 kV, que constituem a ligação a partir de subestações da RESP a postos de transformação MT/BT de distribuição de serviço público. Ainda na área do Estudo e na sua vizinhança, encontram-se estabelecidas redes de Baixa Tensão e Iluminação Pública (ligadas a postos de transformação MT/BT de distribuição de serviço público); A entidade responsável pelo projeto ficará obrigada 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); Informam que por questões de servidões administrativas a entrada nas propriedades das pessoas são permitidos para ações de manutenção, construção, estudos, reparação ou vigilância; Não podem efetuar trabalhos de sondagens na vizinhança das infraestruturas; Devem assegurar o aceso ao apoio das linhas e assegurar uma área mínima de intervenção de 15m x 15m.	2023.06.29
16	PT	DGRDN - Direção Geral de Recursos da Defesa Nacional	Não se encontra abrangido por qualquer servidão militar, não havendo inconveniente na sua concretização.	2023.06.21
17	PT	EMFA - Relações Publicas	Informação enviada pelo Gabinete do Chefe do EMFA (ver a linha abaixo).	-
18	PT	Gabinete do Chefe do Estado-Maior da Força Aérea	Não há qualquer servidão das Unidades afetas à força área, a abranger a área de estudo em causa.	2023.07.26
19	PT	GNR - Guarda Nacional Republicana	A GNR informa que: Não há instalações da GNR na área de estudo; Não há postos de vigia integrados na RNPV na área de estudo; Relativamente à abrangência da área de estudo a GNR aconselha o contacto com: ICNF, APA, ANEPC, AGIFR, ARH, CCDR, CCDR, SIRESP e DGEG.	2023.07.11
20	PT	ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e Florestas	Não foi recebida resposta em tempo útil.	-
21	PT	IFAP - Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas	A informação encontra-se disponível no portal do IFAP.	2023.06.02

ID	GEO	Entidades	Respostas	Data receção
22	PT	IMT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.	Enviaram um ficheiro ZIP com a shapefile das estradas, constantes da nossa base de dados, assim como um ficheiro XLS com a explicação dos atributos da rede rodoviária. 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, consoante os termos do Anexo II - Zonas de defesa, referidas no artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, devendo ser respeitadas as seguintes distâncias, medidas a partir da bordadura da escavação:- 50 metros às estradas nacionais ou municipais;- 70 metros às autoestradas e estradas internacionais. Adicionalmente dever-se-á ainda ser tida em consideração o estipulado na alínea b) do artigo 57.º - Proibições em terrenos confinantes e vizinhos da estrada - do Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional, publicado em anexo à Lei n.º 34/2015, de 27 de abril, que proíbe "a realização de escavações à distância do limite da zona da estrada inferior a 3 vezes a respetiva profundidade".	2023.07.05
23	PT	IP - Infraestruturas de Portugal, S.A.	A área de estudo deverá atender às condicionantes decorrentes do novo Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional (EERRN), garantir as servidões non aedificandi de visibilidade que constam nos art.º 32 e 33, bem como as do art.º 42º, e do artigo 3º; considerar os investimentos identificados no PRR e no PNI2030. Caso haja sobreposição com a RSLEAT, e coincida com a necessidade de abate de uma árvore, a mesma deve ser avaliada em conjunto com a IP.	2023.07.07
24	PT	IVV - Instituto da Vinha e do Vinho	Não existem parcelas de vinha cadastrada dentro da área de estudo.	2023.05.30
25	PT	LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia	A informação respeitante às servidões administrativas deve ser solicitada à DGEG; A cartografia atualizada está disponível em: https://geoportal.lneg.pt/pt/dados_abertos/cartografia_geologica. A área de estudo é atravessada pela falha de Messejana; Ao nível da hidrologia referem que o projeto não interfere em sistemas de aquíferos, mas sim em aquíferos de carácter local. Ao nível da geologia encontra-se em rochas vulcânicas ácidas riolíticas e quartzo-queratofíricas e felsitos do complexo vulcano-sedimentar da Faixa Piritosa. Está sobreposto com aquíferos freáticos locais do tipo poroso. A falha de Messejana passa pelo bairro azul e a leste dessa área existem zonas de preferencial infiltração e circulação de água, pelo que se deve dar atenção no EIA para prevenir futuros escapes contaminantes; Não se verificam captações de água na área de estudo do projeto, devendo existir um pedidos adicionais à Camara Municipal e ARH Alentejo; Aconselha-se a consulta às seguintes entidades: PGRH Sado-Mira, Anexo II do Relatório Técnico ERHSA, capítulo de hidrologia da noticia explicativa da folha 42-D de Aljustrel da Carta Geológica de Portugal e folha 7 da Carta hidrogeológica de Portugal. A pesquisa de águas e subterrâneas, águas de nascente e minerais naturais devem ser obtidas junto da DGEG, bem como os recursos geotérmicos.	2023.07.03

ID	GEO	Entidades	Respostas	Data receção
26	PT	MDN - Ministério da Defesa Nacional	Informou que "o referido projeto não se encontra abrangido por qualquer Servidão Militar, pelo que não há inconveniente na sua concretização".	2023.06.20
27	PT	PSP - Polícia de Segurança Nacional (Departamento de Armas e Explosivos da PSP)	Comunica não haver condicionantes por parte da PSP.	2023.20.12
28	PT	REN - Redes Energéticas Nacionais, SGPS, S.A.	Na da área de estudo, enviada em anexo para arquivo e referência, informamos que não existem infraestruturas da Rede Nacional de Transporte em exploração na área em estudo assim como não existem projetos em curso para a referida área.	2023.07.10
29	PT	REN Gasodutos	Não apresenta qualquer restrição, emitindo parecer favorável ao projeto em apreço.	2023.06.05
30	PT	SIRESP - Sistema Integrado das Redes de Emergência e Segurança de Portugal	Não se verifica qualquer condicionalismo à localização do projeto, nem existe qualquer Estação Base no interior da área de estudo ou a 100 metros de distância da mesma.	2023.06.06
31	PT	TP-Turismo de Portugal (Departamento de Ordenamento Turístico. Direção de Valorização de Oferta)	A disponibilidade de informação do Turismo de Portugal com relevo para o projeto em causa, encontra-se disponível na aplicação SIGTUR, mais concretamente em h9ps://sigtur.turismodeportugal.pt, especificamente para temas territoriais em formato shapefile, serviços web.	2023.05.31

ID	GEO	Entidades	Respostas	Data receção
32	ALT	Águas Públicas do Alentejo, S.A.	Apesar da área de estudo do projeto não preconizar - à presente data - a afetação de infraestruturas existentes, a AgdA-Águas Públicas do Alentejo S.A. tem em curso um projeto com um grau de maturidade avançado, para o qual, será lançado um concurso público para execução da respetiva empreitada. É neste pressuposto e para a conduta a construir (nova adutora com origem em Rio de Moinhos para a Vila de Aljustrel) que, para além nos disponibilizarem os elementos vetoriais, em shapefile, referentes à localização daquela infraestrutura (em anexo), pretende-se que tenha também em consideração alguns aspetos:- Em trabalhos que impliquem movimentação de terras junto às instalações das AgdA (à superfície ou enterradas), recomenda-se a realização de sondagens (com a máxima precaução) que permitam minorar os riscos de interferência deste empreendimento com as nossas infraestruturas (esta tarefa deverá ser agendada com a antecedência de pelo menos 5 dias uteis para que possamos mobilizar uma equipa para acompanhar o referido trabalho);- se por eventualidade o vosso projeto preconizar a execução de infraestruturas enterradas - e que nesses locais existam condutas da AgdA - estas deverão ser encamisadas com manga de aço/PP Corrugado de diâmetro nominal adequado (na totalidade da extensão em que se verifique a coincidência entre as infraestruturas);- caso no decurso da empreitada (ou de qualquer trabalho preparatório ou complementar) resultem danos para as infraestruturas da Águas Públicas do Alentejo (AgdA), a sua reparação, reposição de condições iniciais e os prejuízos causados serão da responsabilidade da entidade executante, nomeadamente os meios que sejam necessários mobilizar, como bombeiros, por forma a garantir o abastecimento de água;- Referem que o cadastro que temos disponível resulta de levantamentos topográficos, que não permitem aferir com total fiabilidade a localização de condutas (enterradas), pelo que (para além da realização de sondagens), recomendamos algumas precauções particulares (na movimentação de máquinas, armazenamento de materiais, trabalhos de limpeza da linha de água, etc.), por forma a minorar riscos de interferência das vossas intervenções com as nossas condutas; - o promotor / empreiteiro deverá ter presente que (quer durante a fase de execução, quer quando em funcionamento), terá que permitir o normal acesso pelos colaboradores da AgdA às instalações e demais infraestruturas de operação/manutenção/reparação dos sistemas afetados (instalações, condutas e respetivos órgãos de manobra), sem que para tal seja imputada à AgdA qualquer indemnização pelo(s) referido(s) ato(s);- no que a condutas diz respeito, informam que a regra que genericamente aplicamos para efeito de constituição de servidões administrativas, prevê uma faixa de proteção com 3 metros de largura (1,5 m para cada lado da conduta) ou de 5 metros de largura, no caso de existirem duas ou mais condutas paralelas;- caso no decorrer da execução da empreitada se verifique necessário interromper o funcionamento de alguma das infraestruturas pertencentes à AgdA, tal situação deverá previamente ser por nós aprovada (entre outros aspetos, será definido o período máximo possível da interrupção).No decorrer da elaboração do projeto e posteriormente na concretização da empreitada (de forma a melhor compatibilizar todas interferências que se venham a verificar e concertar estratégias de intervenção tidas por convenientes), solicitam que o promotor deste empreendimento contacte a Águas Públicas do Alentejo.	2023.07.03

ID	GEO	Entidades	Respostas	Data receção
33	ALT	ARH-Alentejo	A ARH-Alentejo informou que para a área de estudo estão disponíveis TURH e recomendou a consulta de diversos sites da Administração Pública nos quais existe informação disponível que poderá ser utilizada no EIA. Foram enviados dados cartográficos.	2023.06.07
34	ALT	ARS Alentejo	Não foi recebida resposta em tempo útil.	-
35	ALT	CCDR-Alentejo (Direção de Serviços de Ordenamento do Território)	A CCDR-A informou o seguinte: Cartas de REN - DGT; RAN - DRAP - Alentejo; Furos, Nascentes e Poços - ARH Alentejo; Zonas de Proteção - ICNF; RNAP - SNIT; Mapas de Ruído - CCDR; Qualidade do AR - qualar.apambiente.pt; Criação de plantas de localização através do site da CCDR-A; A CCRD-A refere a necessidade do projeto promover ações de dinamismo provocando o desenvolvimento da economia circular.	2023.06.21
36	ALT	DRAP Alentejo - Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo	A Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo não dispõe dos direitos de cedência da informação de condicionantes ou servidões de utilidade pública.	2023.05.30
37	ALT	DRC-Alentejo - Direção Regional de Cultura do Alentejo	Ao longo do trabalho e do desenvolvimento do descritor Património, o técnico em causa, pela proximidade a um bloco de rega, deverá solicitar informação à EDIA. Alertam para o cumprimento da nova circular quando é referenciado a diferença entre AID e Área de Estudo, para que a AE seja superior a 1000m à volta da AID.	2023.06.26
38	ALT	EDIA - Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva S.A.	Foram fornecidas várias shapes contendo a seguinte informação relativa ao Perímetro Hidroagrícola de Roxo-Sado, na área de enquadramento: adutores da rede secundária, área de rega, condicionantes ambientais e patrimoniais do tipo ponto, condicionantes ambientais e patrimoniais do tipo área.	2023.06.02
39	LOCAL	Câmara Municipal de Aljustrel	Foram fornecidas várias shapes com a informação solicitada, nomeadamente no que se refere ao PDM. 2024.02.12	2024.02.12
40	LOCAL	Posto de Turismo de Aljustrel	Não foi recebida resposta em tempo útil.	-
41	LOCAL	União das Freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos	Recomendou a consulta da Câmara Municipal de Aljustrel. 2023.06.12	2023.06.12

Nota1: Após uma reavaliação técnica, económica e estratégica do Projeto, a ALMINA apresentou à DGEG em 03 de outubro de 2025, um pedido de desistência do referido alargamento (ampliação) da área de Concessão, mantendo-se assim a área original constante no Contrato de Concessão.

2. ANTECEDENTES

2.1 ANTECEDENTES DO PROCEDIMENTO DE AIA

2.1.1 RESUMO DOS PRINCIPAIS ASPETOS DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE PLANOS E PROGRAMAS, COM INCIDÊNCIA NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO OU NOS QUAIS ESTE ESTEJA ENQUADRADO E DA FORMA COMO FORAM CONSIDERADOS NO EIA

A avaliação ambiental teve em conta os Instrumentos de Gestão Territorial que incidem sobre a área de estudo, os quais se encontram devidamente analisados no descritor "Ordenamento do Território".

2.1.2 RESUMO DOS PRINCIPAIS ASPETOS DA DEFINIÇÃO DE ÂMBITO E DA FORMA COMO FORAM CONSIDERADOS NO EIA

A definição do âmbito do EIA é de particular importância para assegurar um correto desenvolvimento e análise do mesmo. Esta definição passa pela identificação dos domínios de análise que este vai abranger e pela definição do grau de profundidade de cada um, no sentido de promover e aprofundar o conhecimento dos elementos associados aos impactes (potenciais ou reais) mais críticos e resumir os dados de menor relevância.

Considerou-se, entre os diferentes descritores ambientais de âmbito biofísico, biológico, paisagístico e socioeconómico, aqueles suscetíveis de virem a ser afetados, imediatamente ou, a prazo, durante as fases de construção, exploração e desativação dos projetos associados da ALMINA.

Tendo em conta o tipo de projeto em causa e a sua localização, foram selecionados os seguintes descritores ambientais de análise, para a caracterização do ambiente afetado pelo projeto.

- **Clima**: apesar de corresponder a um descritor não influenciável pela natureza do projeto, os seus efeitos podem promover impactes associados a outros descritores, nomeadamente através de situações de acidentes resultantes de fenómenos naturais;
- **Geologia, Geomorfologia e Recursos minerais**: considerado um dos descritores de média relevância, dada a área ocupada pelos projetos e o tipo de atividade a desenvolver. Caracterizada com base na informação disponível, em informação fornecida pela ALMINA e em dados recolhidos em trabalho de campo;
- **Solos e Capacidade de Uso do Solo**: corresponde a um descritor de análise relevante, tendo em consideração área ocupada pelos projetos, as terras de empréstimo necessárias e o tipo de atividade desenvolvida;
- **Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais**: considerado um descritor relevante essencialmente pela suscetibilidade à poluição destes recursos, tendo em conta que dois projetos irão interferir diretamente com as águas superficiais e, indiretamente com as águas subterrâneas.
- **Sistemas Ecológicos**: dada a proximidade a zonas classificadas com particular interesse protecionista na área de estudo local e envolvente próxima, considerou-se um descritor relevante, sendo que a sua avaliação teve por base a pesquisa de informação publicada e a recolha de dados no âmbito dos trabalhos de campo;
- **Património Cultural**: considerado um descritor de análise relevante dada a existência de sítios arqueológicos na área de regolfo das albufeiras na área de intervenção;

- **Socio-economia**: considerado um descritor relevante para o projeto, dados os impactes positivos expectáveis em todas as fases do projeto. Será caracterizado a um nível essencialmente regional, tendo por base informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) e pela Câmara Municipal de Aljustrel;
- **Paisagem**: configura-se como um descritor local de moderado interesse, para este tipo de projeto, tendo em conta a existência de estruturas construídas no local de implantação dos projetos e o facto dos mesmos se localizarem numa bacia visual relativamente extensa que inclui a Sede de Concelho;
- **Ruído e Vibrações**: considerado igualmente um descritor de análise relevante, pelo facto de existirem, na envolvente "recetores sensíveis", assegurando-se, recomendações de carácter geral em particular para a fase de funcionamento, dada a emissão de ruído associada ao funcionamento de máquinas e equipamentos;
- **Qualidade do Ar**: assume uma importância considerável, tendo em conta a proximidade de recetores sensíveis;
- **Saúde Humana**: Considerado um descritor de importância considerável tendo em conta os potenciais impactes na saúde humana derivado da atividade da ALMINA, tanto nos seus trabalhadores como na população envolvente;
- **Alterações Climáticas**: Sendo este fator ambiental um fator emergente na sociedade considerou-se importante efetuar uma avaliação nesta vertente, tendo em conta os potenciais impactes da atividade da empresa na mitigação e adaptação às Alterações Climáticas, bem como os riscos do projeto face a estas alterações considerando as previsões de mudanças para a região onde se insere a ALMINA;
- **Análise de Risco**: Considerado um descritor importante, avaliado apenas no capítulo dos impactes e das medidas de minimização, tendo em consideração os riscos potenciais decorrentes da atividade da ALMINA.

2.1.3 ANTERIORES PROCEDIMENTOS DE AIA A QUE O PROJETO OU ALGUMA DAS SUAS COMPONENTES FORAM SUJEITOS

Não existiram anteriores procedimentos de EIA para a Concessão C-14.

2.1.4 OUTROS ASPETOS RELEVANTES PARA A ELABORAÇÃO DO EIA

Não existem outros aspetos relevantes para a elaboração do EIA.

2.2 ANTECEDENTES DO PROJETO

A Concessão C-14 “Gavião” tem uma área de 2 km^2, apresentando-se a mesma na figura seguinte.

A 19 de julho de 2022, a ALMINA, S.A. solicitou à entidade licenciadora, a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), a ampliação da Concessão do Gavião, para uma área com 10,64 km^2, correspondendo o aumento da área a concessionar a cerca de 432%, face à área atualmente concessionada de 2 km^2. Após uma reavaliação técnica, económica e estratégica do Projeto, a ALMINA apresentou à DGEG em 03 de outubro de 2025, um pedido de desistência do referido alargamento (ampliação) da área de Concessão, mantendo-se assim a área original constante no Contrato de Concessão.

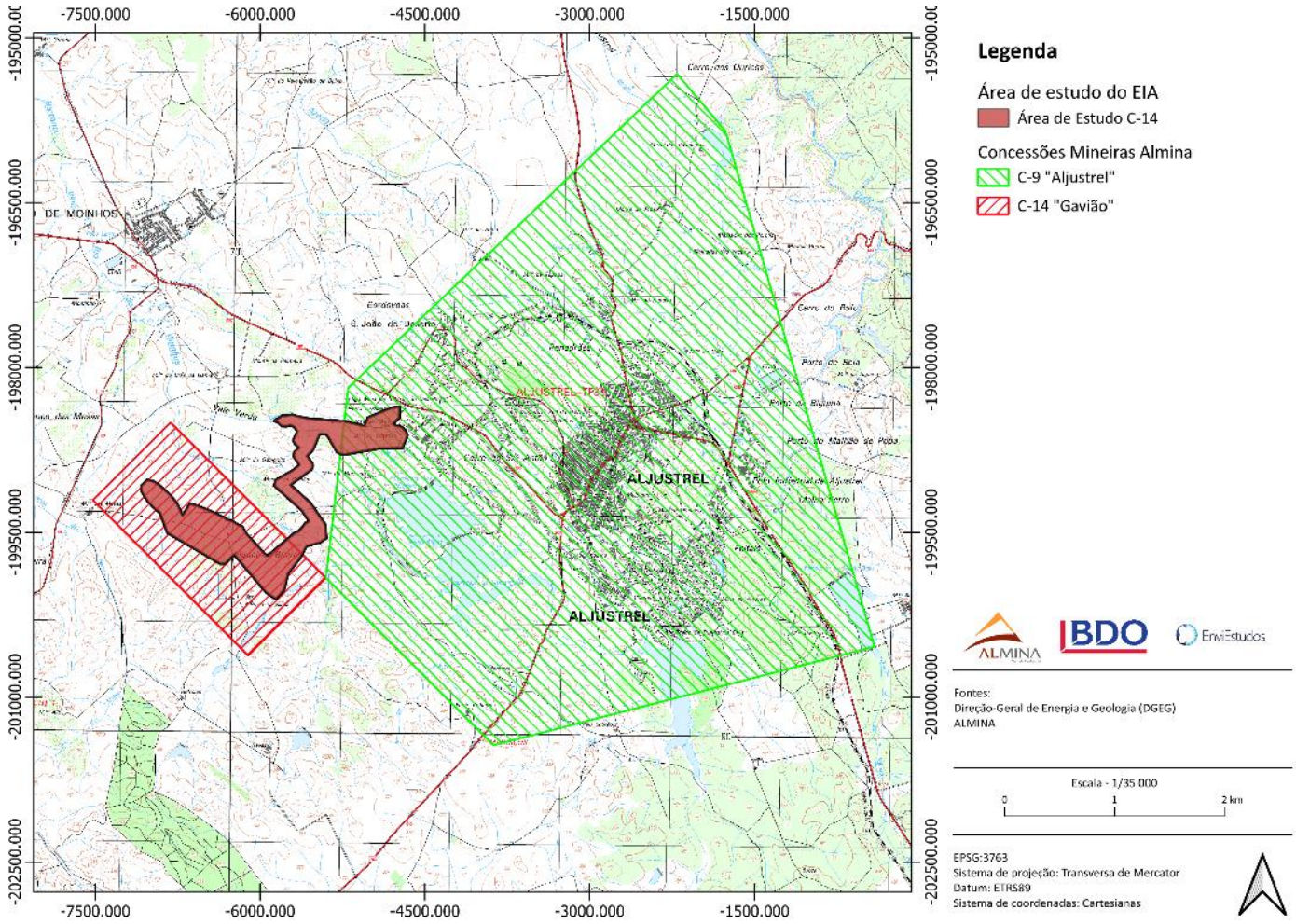


Figura 3. Concessão C-14 "Gavião"

2.2.1 DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES ALTERNATIVAS RAZOÁVEIS ESTUDADAS

Não foram estudadas alternativas.

2.2.2 JUSTIFICAÇÃO DA INEXISTÊNCIA DE ALTERNATIVA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

Atendendo à localização do depósito mineral do Gavião e à proximidade da localização da Concessão C-9 “Aljustrel”, cujas infraestruturas principais, conforme anteriormente referido, também servirão de suporte à exploração do Projeto em análise, não foram identificadas alternativas viáveis à localização proposta para o Projeto.

No entanto, na escolha dos locais de implantação dos novos elementos de projeto da Concessão C-14 “Gavião” foram tidas em consideração as condicionantes existentes na área disponível, tendo as mesmas sido sempre evitadas e/ou mitigadas quando tecnicamente possível.

A localização das infraestruturas atualmente previstas em áreas integradas no Domínio Público Hídrico, nomeadamente o emboquilhamento da rampa de acesso, a zona industrial associada ao poço principal e à sala de distribuição elétrica, a chaminé de exaustão e a chaminé de insuflação/entrada de ar, resulta das condicionantes

geológico-geotécnicas e hidrogeológicas identificadas no âmbito dos estudos desenvolvidos para o Projeto do Gavião.

O estudo geotécnico realizado no âmbito do projeto identificou zonas intensamente fraturadas com preenchimentos argilosos, baixa qualidade do maciço (classes geomecânicas IV e V), e elevada pressão de água nas descontinuidades. Estas condições traduzem-se numa significativa limitação das zonas com características adequadas para implantação segura de infraestruturas mineiras de superfície associadas aos acessos subterrâneos e sistemas de ventilação.

A estas condições acresce a proximidade à falha de Messejana, uma estrutura tectónica regional de orientação NE-SW que atravessa a área do projeto e que condiciona de forma determinante a implantação das infraestruturas.

A falha de Messejana, juntamente com outras estruturas NNE-SSW associadas, provoca uma intensa fracturação e compartimentação do maciço rochoso do Gavião, constituindo simultaneamente as linhas preferenciais de escoamento das águas subterrâneas e zonas de maior fragilidade geomecânica. A faixa de influência desta falha apresenta maciço de qualidade muito degradada, com elevado risco de instabilidade, o que reduz significativamente o espaço disponível para a implantação segura das infraestruturas e obriga a que estas se localizem nas zonas onde o maciço oferece condições geomecânicas minimamente aceitáveis.

Neste contexto, as localizações atualmente propostas correspondem às zonas que reúnem condições geomecânicas compatíveis com os requisitos de estabilidade, segurança construtiva e operacionalidade associados ao projeto mineiro, pelas seguintes razões:

- O emboquilhamento da rampa de acesso exige um maciço de qualidade adequada à estabilização do portal, com cobertura rochosa competente e ausência de falhas ativas na zona de transição superfície-subterrâneo. As alternativas de localização analisadas, situadas fora do DPH, encontram-se predominantemente em formações do Terciário, constituídas maioritariamente por materiais argilosos de muito baixa competência geomecânica, sem capacidade geotécnica para escavação de um portal.
- A zona industrial associada ao poço principal e à sala de distribuição elétrica está condicionada pela posição do poço, cuja localização é determinada pela geometria do corpo mineralizado e pelo corredor de falhas NNE-SSW identificado no estudo hidrogeológico. O poço deve intercetar o jazigo em profundidade segundo um alinhamento que minimize a interseção de zonas fraturadas instáveis, particularmente as associadas à falha de Messejana, não sendo viável a sua deslocação sem comprometer a viabilidade técnica e a segurança da operação mineira.
- As chaminés de exaustão e de insuflação/entrada de ar estão posicionadas em função do circuito de ventilação da mina, que depende da geometria das escavações subterrâneas e das condições geotécnicas ao longo dos alinhamentos verticais. A proximidade à falha de Messejana restringe os corredores viáveis para a execução de poços verticais, uma vez que o atravessamento de zonas de influência desta falha acarretaria riscos geotécnicos inaceitáveis e potencial comprometimento do sistema de ventilação, essencial à segurança dos trabalhadores.

Importa ainda referir que a implantação das infraestruturas foi desenvolvida procurando minimizar, tanto quanto tecnicamente possível, a ocupação de áreas integradas em DPH, restringindo a afetação ao estritamente necessário à viabilização técnica e operacional do projeto.

Complementarmente, serão implementadas medidas específicas de minimização e monitorização ambiental, designadamente:

- limitação das áreas efetivamente intervencionadas;
- implementação de sistemas de drenagem e controlo de escorrências;
- monitorização geotécnica e hidrogeológica;

- medidas de prevenção de erosão e arrastamento de sólidos;
- recuperação das áreas afetadas após conclusão dos trabalhos, sempre que aplicável.

Dada a conjugação das condições desfavoráveis do maciço com a proximidade à falha de Messejana, considera-se que a solução proposta assegura a compatibilização entre os requisitos de segurança e operacionalidade do projeto mineiro e a minimização da afetação das áreas integradas em DPH, mediante a adoção das medidas de minimização e compensação referidas e de outras que venham a ser consideradas adequadas.

3. ENQUADRAMENTO, JUSTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DO PROJETO

3.1 JUSTIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO PROJETO

3.1.1 INVESTIMENTO

O investimento global previsto para o Projeto da Concessão C-14 "Gavião" é de cerca de 250M€.

3.2 OBJETIVOS DOS PROJETOS A EXECUTAR E DAS SUAS PRINCIPAIS COMPONENTES

Atualmente a ALMINA, S.A. detém também a Concessão C-9 "Aljustrel" (Processo MN/C/009-Aljustrel), para exploração dos minérios de enxofre, cobre, zinco, chumbo e prata, nos termos do contrato original de 01.10.1992 e respetivos aditamentos de 12.05.2005 e 05.06.2013. Esta Concessão (C-9) é contigua à Concessão C- 14 "Gavião", por esta razão, o projeto em avaliação no EIA prevê sinergias entre a Concessão C-14 "Gavião" e a Concessão C-9 "Aljustrel".

A ALMINA pretende construir e explorar uma nova mina subterrânea localizada em terrenos adjacentes aos da atual exploração (Concessão C-9 "Aljustrel" mantendo-se inalterados os minérios a explorar. Serão, por isso, explorados depósitos minerais de enxofre, ferro, cobre, chumbo, zinco, prata e ouro.

Neste contexto, e dada a proximidade geográfica da Concessão C-9 "Aljustrel" à Concessão C-14 "Gavião", pretende a ALMINA, S.A utilizar algumas das infraestruturas existentes na Concessão C-9 "Aljustrel", maximizando sinergias e otimizando, deste modo, os custos de investimento e exploração**, reduzindo também a pegada ecológica do novo projeto.**

Assim, a Concessão C-14 "Gavião" prevê utilizar alguns dos anexos mineiros da Concessão C-9 "Aljustrel" nomeadamente:

- as instalações mineralúrgicas (Lavaria);
- a instalação de resíduos para deposição dos rejeitados da lavaria ("BE-BAC");
- e outras infraestruturas, tais como oficinas, armazéns, Subestações elétricas, salas de refeição, escritórios, Academia de formação, instalações do Grupo de Emergência e Posto médico.

O aporte de energia e água à Concessão C-14 "Gavião" será feito com recurso à Concessão C-9 "Aljustrel" (sem que para isso haja necessidade de obter novas origens de água ou ligação a novas fontes para fornecimento de energia elétrica).

O aproveitamento das principais infraestruturas existentes na Concessão C-9 (Aljustrel) constitui uma sinergia determinante para a viabilidade económica da exploração do depósito mineral do Gavião, localizado na Concessão C-14 "Gavião n.º 6".

O minério extraído na concessão C-14 será transportado, tratado e processado nas instalações da C-9, solução já prevista e devidamente enquadrada no Projeto de Execução, no Plano de Lavra e no EIA apresentados.

As infraestruturas atualmente existentes na concessão C-9 encontram-se tecnicamente adequadas e devidamente dimensionadas para assegurar o tratamento e processamento do minério proveniente da concessão C-14, não sendo necessária a introdução de alterações estruturais ou funcionais.

A Lavaria constitui uma das principais infraestruturas da concessão C-9, dispondo de uma capacidade licenciada de 6.000.000 ton por ano, sendo que atualmente apenas se estão a tratar sensivelmente 3.000.000 ton por ano, ou seja, apenas está a ser utilizada sensivelmente 50% da capacidade instalada, o que evidencia a existência de uma margem operacional significativa disponível.

Dada a similitude dos minérios de Cobre e Zinco quer nas caraterísticas mineralógicas quer nas caraterísticas mineralúrgicas, de ambas as Concessões, não será necessário proceder a alterações na infraestrutura da Lavaria existente nem no Diagrama de Processo implementado: quer nas granulometrias de Moagem e Remoagem, quer nos tempos de residência na Flutuação, quer nas regulações do PH dos fluxos, quer na quantidade de insuflação de ar a baixa pressão, quer nos tipos de reagentes a utilizar, quer na amostragem e ensaios de controlo de processo, quer na Filtração, etc.

O tratamento da quantidade de minério proveniente da concessão C-14 Gavião, não afetará o limite da capacidade instalada de processamento da concessão C-9. Esta quantidade apenas complementará a quantidade de minério a processar com proveniência dos jazigos da C-9, até ao limite licenciado - 6.000.000 ton por ano.

Por exemplo: se num determinado ano, se explorar 1.000.000 ton de minério no jazigo do Gavião (concessão C-14) para processar na Lavaria da concessão C-9, apenas se explorará no máximo 5.000.000 ton provenientes dos jazigos da concessão C-9 (apesar da capacidade instalada licenciada de extração de 7.008.000 ton, por ano, nesta concessão), para processamento na mesma Lavaria.

No que concerne a gestão dos resíduos e das águas industriais, a situação mantém-se inalterada, na medida em que as instalações existentes na C-9 se encontram devidamente adequadas e dimensionadas para a operação que se pretende executar.

Destaca-se a existência da Instalação de Resíduos "BE-BAC" que tem como finalidade receber os rejeitados produzidos no tratamento de minério efetuado na Lavaria (com exceção dos que são utilizados para fabrico de Pasta para Enchimento), bem como todos os efluentes industriais potencialmente contaminados gerados em todo o complexo industrial, incluindo os provenientes das operações no subterrâneo. Esta instalação permite ainda a captação e recirculação de água, assegurando a sua reutilização no processo de tratamento de minérios que se desenvolve na Lavaria. Esta infraestrutura garante o controlo ambiental do processo e a otimização do uso de recursos hídricos, mantendo-se dentro das condições de operação licenciadas.

A exploração será gerida de forma conjunta, assegurando que o volume total de minério processado não ultrapassa o limite licenciado de 6.000.000 t/ano, através do ajuste da produção proveniente dos jazigos da C-9.

O Projeto em avaliação no presente EIA abrange, além do desenvolvimento necessário para o acesso ao minério do depósito mineral do Gavião desde a superfície, a construção das infraestruturas da mina subterrânea e dos anexos mineiros que constituem as demais instalações à superfície, de apoio à exploração da mina subterrânea.

A adoção da estratégia apresentada permitirá uma otimização da utilização de recursos naturais e a redução significativa dos impactes ambientais do projeto e da respetiva pegada ecológica, contribuindo, deste modo, para o incremento da sustentabilidade associada à atividade da ALMINA, S.A.

3.3 FUNDAMENTAÇÃO PARA A DIMENSÃO, TECNOLOGIA E CARACTERÍSTICAS ADOTADAS

Foi utilizada a tecnologia mais recente para a atividade extrativa, conforme se pode verificar no Projeto de Execução apresentado conjuntamente com o EIA.

3.4 ENQUADRAMENTO DO PROJETO FACE AOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA E DE OUTROS INSTRUMENTOS RELEVANTES

O ordenamento e planificação territorial são indispensáveis para assegurar a coerência das diversas funcionalidades e usos do solo, entre as funções e usos potenciais e preferenciais e aqueles que se pretendem implementar/alterar.

Neste âmbito, apresenta-se uma primeira análise dos instrumentos de gestão territorial em vigor na área de estudo, focada nas especificidades do território potencialmente afetado e na tipologia do Projeto em análise, seguindo-se posteriormente uma análise específica de possíveis interferências causadas pela implementação do Projeto.

A política de ordenamento do território e de urbanismo é concretizada através do sistema de gestão territorial. Este sistema é constituído por instrumentos de gestão territorial, nomeadamente, programas e planos territoriais, que instituem as orientações estratégicas e regulamentares da referida política.

O enquadramento legal está estabelecido na Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo – Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, na sua versão em vigor (4ª versão dada pelo DL 52/2021, de 15/06) e no regime jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), cuja revisão em vigor foi aprovada pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, com a redação dada pela sua versão mais recente (4ª versão dada pelo DL 45/2022, de 8/07).

Tendo em consideração o enquadramento administrativo do projeto, procedeu-se à avaliação dos instrumentos de gestão territorial em vigor na área de estudo, avaliando-se a compatibilidade do projeto com as disposições destes instrumentos.

Do conjunto avaliado, delega-se principalmente a análise para os instrumentos de âmbito municipal, nomeadamente, o Plano Diretor Municipal, uma vez que estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial municipal, ao administrar as regras de ocupação, transformação e utilização do solo, através da classificação e qualificação do solo.

Os planos de ordenamento do território em vigor na área de estudo são os seguintes:

- Instrumentos de Gestão de âmbito nacional:
  - Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000);
  - Plano Rodoviário Nacional (PRN);
  - Plano Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT);
  - Plano Nacional da Água.
- Instrumentos Especiais de Gestão Territorial:
  - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira RH6 (PGRH);
  - Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Baixo Alentejo (BA);
  - Plano Regional de Ordenamento do Alentejo (PROT Alentejo).
- Instrumento de Gestão de âmbito municipal:
  - Plano Diretor Municipal (PDM) de Aljustrel.

Relativamente às classes de espaço envolvidas, a área de influência do presente EIA localiza-se, segundo o PDM de Aljustrel totalmente em espaço de aproveitamento de recursos geológicos. A área de estudo abrange para além de espaços de aproveitamento geológico, a REN. O desenvolvimento detalhado dos IGT é efetuado no descritor "Ordenamento do Território".

Apesar da área de estudo ter classes de espaço afetas ao regime da REN não existe afetação direta da ALMINA nestes espaços pelo objeto de AIA e não está prevista qualquer ação ou atividade no decorrer das diferentes fases.

3.5 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREA SENSÍVEIS

De acordo com a alínea a) do artigo 2.º do Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental RJAIA[2], e considerando as atualizações posteriores aplicáveis aos diplomas legais setoriais nele referidos, entende-se por **áreas sensíveis**:

- **Áreas integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP)**, classificadas ao abrigo do Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (RJCNB), regido pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, na sua redação atual[3], segundo as categorias e tipologias estabelecidas no Artigo 11.º, do referido regime;

- **Sítios da Rede Natura 2000, Zonas Especiais de Conservação** (ZEC)[4] e **Zonas de Proteção Especial** (ZPE)[5], classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de abril (com as alterações introduzidas por: Rect. n.º 10-AH/99, de 31/05; DL n.º 49/2005, de 24/02 – que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva Habitats e a Diretiva Aves – e DL n.º 156-A/2013, de 08/11);

- **Zonas de Proteção dos Bens Imóveis Classificados ou em Vias de Classificação** definidas nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro (com as alterações introduzidas por: Lei n.º 36/2021, de 14/06).

Além das referidas áreas foram ainda consideradas neste capítulo outras áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais (Art.º 27.º do RJCNB) assumidos pelo Estado Português:

  - Sítios RAMSAR, designados segundo a Convenção sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional (Convenção RAMSAR);

  - Áreas da Rede de Reservas da Biosfera;

  - Valores naturais ao abrigo da Convenção relativa à Proteção do Património Mundial, Cultural e Natural;

  - Reservas Biogenéticas e Áreas Diplomadas do Conselho da Europa;

  - Geossítios e Geoparques ao abrigo da Decisão da UNESCO.

O enquadramento do projeto face a áreas sensíveis e a outras áreas com interesse para a conservação da natureza é apresentado na figura abaixo e no **Volume III – Peças desenhadas.** Como se pode constatar da observação da referida cartografia, a área de estudo não abrange quaisquer áreas sensíveis.

[2] Estabelecido no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, na sua versão em vigor, à data a 3ª versão, a mais recente, dada pela Retificação n.º 12-A/2023, de 10/04

[3] versão republicada no Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15/10 e alterada pelo DL n.º 42-A/2016, de 12/08 e pelo DL n.º 11/2023, de 10/0

[4] no âmbito da Diretiva Habitats - Diretiva 92/43/CEE, do Conselho, de 21/05, relativa à conservação das aves selvagens

[5] no âmbito da Diretiva Aves - Diretiva 79/409/CEE, do Conselho, de 2/04, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens

No entanto, verifica-se a proximidade da área de estudo, a áreas sensíveis, nomeadamente a ZPE de Castro Verde, bem como a outras áreas com interesse para a conservação da natureza.

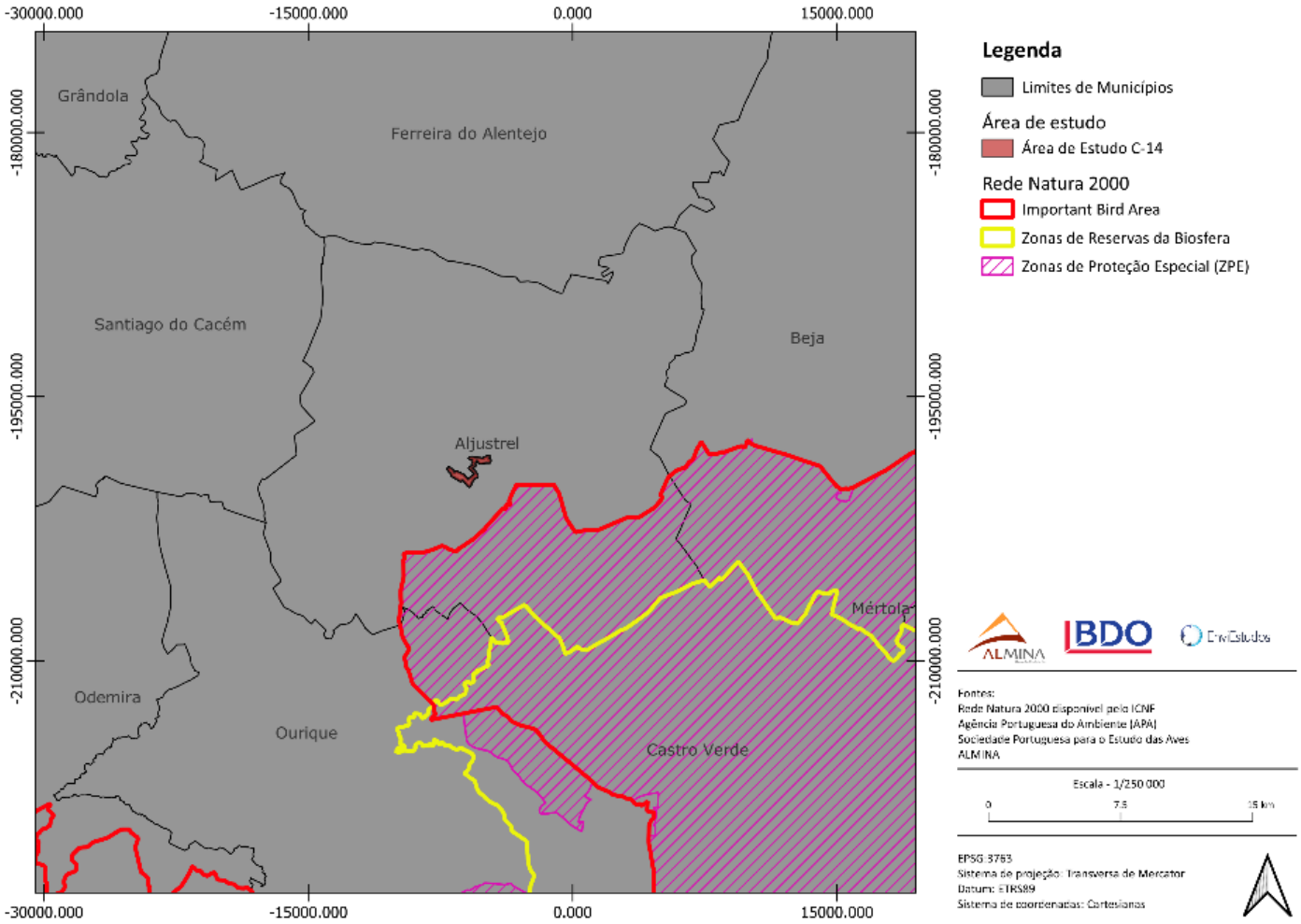


Figura 4. Enquadramento da área de estudo com áreas sensíveis

3.6 JUSTIFICAÇÃO DA AUSÊNCIA DE ALTERNATIVAS DE PROJETO

Atendendo à localização do depósito mineral do Gavião e à proximidade da localização da Concessão C-9 "Aljustrel", cujas infraestruturas principais, conforme anteriormente referido, também servirão de suporte à exploração do Projeto em análise, não foram identificadas alternativas viáveis à localização proposta para o Projeto.

No entanto, na escolha dos locais de implantação dos novos elementos de projeto da Concessão C-14 "Gavião" foram tidas em consideração as condicionantes existentes na área disponível, tendo as mesmas sido sempre evitadas e/ou mitigadas quando tecnicamente possível.

3.7 DESCRIÇÃO DOS PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES

3.7.1 PROJETOS COMPLEMENTARES

Consideram-se projetos complementares ou subsidiários ao projeto da Mina do Gavião aqueles cuja implementação é imprescindível ao bom funcionamento do projeto principal em avaliação.

Deste modo, constituem projetos complementares ao Projeto em avaliação, os anexos mineiros existentes na Concessão C-9 "Aljustrel", em exploração, que se prevê que sejam utilizados também pela Concessão C-14 "Gavião", nos termos definidos nos capítulos relativos ao enquadramento do projeto, às sinergias com a atividade industrial da Concessão C-9 "Aljustrel" e à descrição do Projeto (capítulo 4), nomeadamente:

- Lavaria - instalação mineralúrgica para processamento industrial do minério;
- Instalação de resíduos "BE-BAC" - instalação de resíduos para deposição dos rejeitados da Lavaria e armazenamento das águas contaminadas e potencialmente contaminadas, nomeadamente as provenientes do subterrâneo;
- Outras infraestruturas da C-9 "Aljustrel" que serão também utilizadas pelo Projeto em análise e que ao longo do EIA se identificam.

De salientar, no entanto, que todos os projetos complementares referidos estão já ambientalmente licenciados e em exploração, tendo sido avaliados, quando aplicável, no EIA designado como "**Atualização das capacidades instaladas da ALMINA**" (Procedimento AIA n.º 3355) e aprovados ao abrigo da respetiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA) que constitui um anexo do Título Único Ambiental (TUA) em vigor – o TUA20210306000086, emitido em 31/03/2021.
Neste contexto, no presente EIA apenas será avaliado o "incremento do impacte" que possa ser gerado pelas referidas infraestruturas - face aos impactes gerados pela sua atual operação – como resultado da implementação do Projeto em análise: **Concessão C-14 "Gavião"**.

3.7.2 PROJETOS ASSOCIADOS

Consideram-se projetos associados ao projeto da Mina do Gavião aqueles cuja implementação representa uma mais-valia para o projeto principal, embora não sejam indispensáveis ao seu funcionamento adequado.

Neste contexto, considera-se que não existem projetos associados ao Projeto atualmente em avaliação no presente EIA.

3.8 PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESATIVAÇÃO E SUA RELAÇÃO, QUANDO APLICÁVEL, COM O REGIME DE LICENCIAMENTO OU DE CONCESSÃO

A fase de construção (ou desenvolvimento mineiro) está prevista durar cerca de 3 anos. Relativamente à fase de exploração, a ALMINA tem contrato de Concessão até 2046, expectando-se que as reservas identificadas e a identificar, função da quantidade de produção e evolução dos mercados, possam constituir argumento para prorrogação deste prazo de Concessão, situação prevista no contrato em vigor.

No que diz respeito à fase de desativação da instalação, esta será efetuada, de acordo com o definido no Plano de Fecho, o qual será sujeito à aprovação pela DGEG. O Plano de Fecho é um documento dinâmico, que sofrerá as alterações necessárias para se manter atualizado com a exploração da instalação.

4. DESCRIÇÃO DO PROJETO

4.1 INTRODUÇÃO

No dia 5 de julho de 1992, foi assinado entre a Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A. ("EDM") e o Estado Português, representado pela Direção-Geral de Energia e Geologia ("DGEG") o contrato para atribuição de Concessão de exploração de depósitos minerais de enxofre, ferro, cobre, chumbo, zinco, prata e ouro, com o número de cadastro C-14 com a denominação "Gavião", numa área situada na freguesia e concelho de Aljustrel, distrito de Beja (**Figura 5**).

Posteriormente, a 18 de maio de 2022, a EDM assinou com a ALMINA – Minas do Alentejo S.A ("ALMINA") a Cessão de Posição Contratual em Contrato de Exploração.

O projeto da Mina do Gavião é um projeto para um novo jazigo subterrâneo localizado no município de Aljustrel em Portugal. Este projeto é promovido pela empresa mineira ALMINA – Minas do Alentejo, SA ("ALMINA"). A ALMINA detém atualmente uma operação mineira subterrânea neste município, extraindo minério polimetálico e produzindo localmente concentrados de zinco, cobre e chumbo.



Figura 5. Localização do Projeto à escala 1: 25 000

4.1.1 Acessibilidades

A vila de Aljustrel é acessível por estrada, cruzando a autoestrada A2 a 7 km, com nó próprio em Aljustrel. É acessível pelas estradas nacionais EN2 (Chaves-Faro), EN261 (Aljustrel-Santiago do Cacém), EN263 (Aljustrel-Santo André) e pela EN383 (Aljustrel-Ferreira do Alentejo).

Aljustrel fica localizado a cerca de 80 km de Sines e 130 km de Setúbal - terminais portuários, e a cerca de 165 km de Lisboa e 125 km de Faro - pontes aéreas.



Figura 6. Acessibilidades do Projeto do Gavião

4.1.2 Recursos locais e infraestruturas

A localização do projeto do "Gavião" encontra-se a uma distância aproximada de 3 km em relação à localidade de Aljustrel, onde reside uma população estimada em cerca de 6.000 habitantes, e a uma distância de 2 km das instalações da Lavaria existentes, inseridas na Concessão C-9 Aljustrel. Dada a proximidade geográfica das áreas de Concessão, nomeadamente as áreas C-14 "Gavião" e C-9 "Aljustrel", pretende-se utilizar e maximizar as infraestruturas mineiras já existentes e a funcionar (nomeadamente Instalações mineralúrgicas), maximizando assim todas as sinergias que sejam possíveis entre essas concessões, permitindo assim a viabilização de exploração deste jazigo e minimizando os impactes ambientais e visuais que um novo projeto poderia vir a ter.

Assim muitas das infraestruturas e recursos humanos existentes na Concessão C-9 podem ser partilhados com o "Gavião".

4.1.3 Área de Concessão C-14

A área da Concessão de exploração C-14 é de 2 km^2, distribui-se pelas Freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos e fica localizada a cerca de 3 km a Oeste de Aljustrel.

As coordenadas dos vértices da área de Concessão C-14 podem ser visualizadas na figura e tabela seguinte nos sistemas de coordenadas PT-TM06/ETRS89 e Lisboa Hayford-Gauss IGeoE.

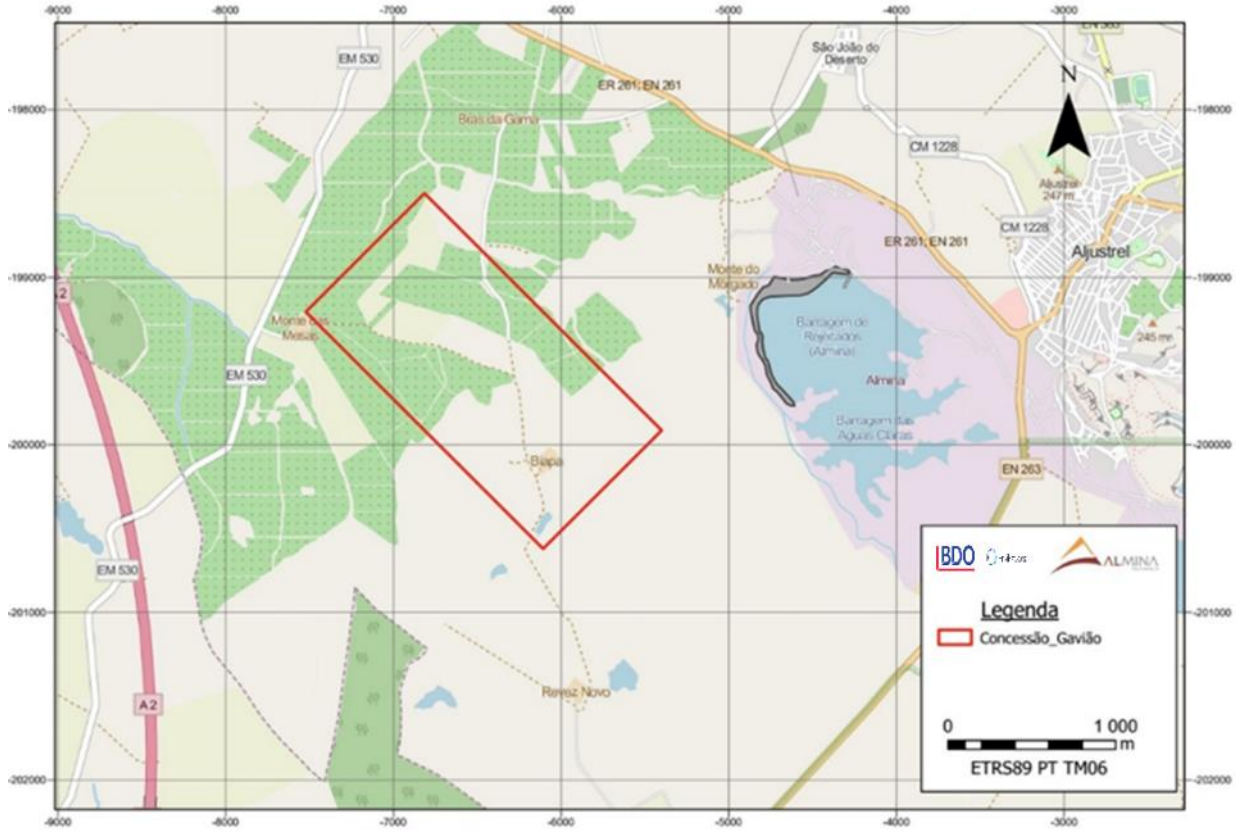


Figura 7. Acessibilidades do Projeto do Gavião

Tabela 4. Coordenadas dos vértices da área de Concessão C-14, no sistema de coordenadas PT-TM06/ETRS89 e Lisboa Hayford-Gauss IGeoE

Vértices	Lisboa_HG_IGEOE		ETRS89	
	X	Y	M	P
1	192.477,60	100.792,72	-7.521,67	-199.206
2	193.184,70	101.499,85	-6.814,57	-198.499
3	194.598,93	100.085,64	-5.400,35	-199.913
4	193.891,83	99.378,50	-6.107,45	-200.621

4.1.4 Descrição Geral do Projeto

O plano de produção da mina do Gavião prevê a produção de 1,5 milhões de toneladas de minério após o período inicial de construção e *ramp-up* (aproximadamente 4 anos). Durante este período, serão construídas infraestruturas de acesso, infraestrutura de apoio, acessos ao minério e será implantado o sistema de ventilação.

A infraestrutura mineira foi desenhada assumindo um método de exploração do tipo *Sublevel Open Stoping* (SLOS) com posterior enchimento com pasta. Na figura abaixo é possível observar o desenho mineiro previsto para os desmontes.

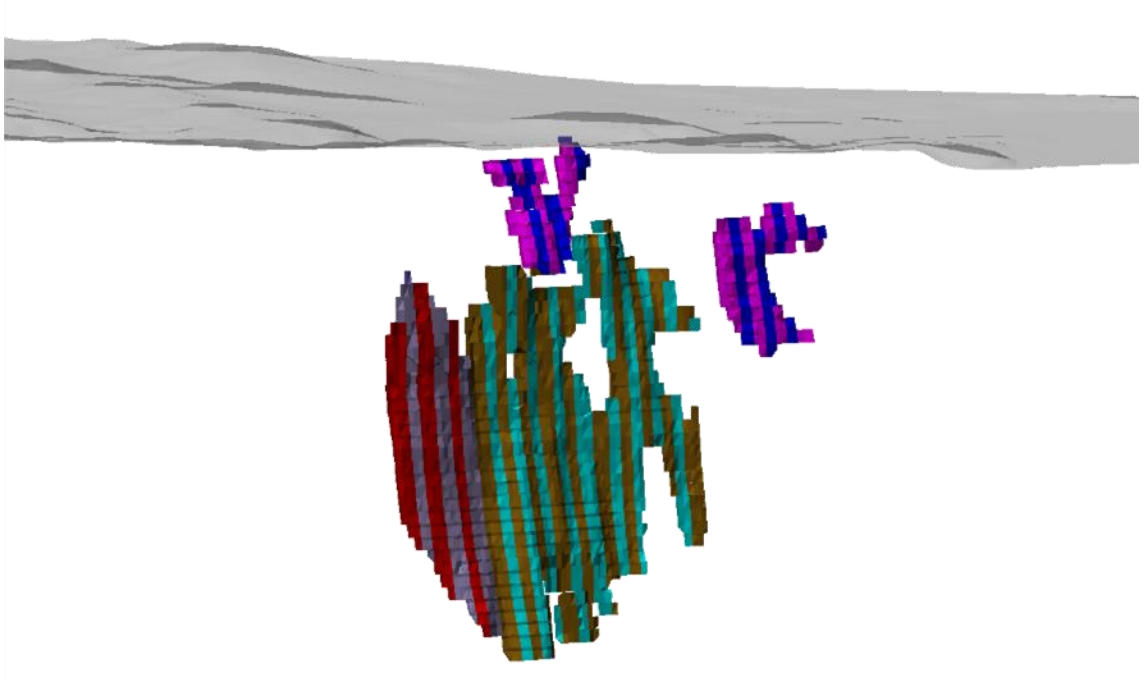


Figura 8. Desenho mineiro dos desmontes de produção

Importa referir que o Planeamento económico, recursos e reservas se apresenta nas Notas técnicas "Estudo de Viabilidade Económica Gavião", e "Atualização dos Recursos e Reservas" incluídas no **Anexo I do Volume IV – Anexo**. No mesmo anexo é ainda apresentada a tabela 4 do código JORC.

4.2 Geologia e Mineralização

4.2.1 Enquadramento

No âmbito dos estudos desenvolvidos para o Projeto, foi realizada análise integrada do enquadramento geológico e estrutural, à escala regional e local, tendo sido considerada a cartografia geológica oficial disponível, complementada pela bibliografia técnica e pela integração de dados resultantes das campanhas de prospeção geológico/geotécnica e modelação geológica tridimensional realizadas na área do jazigo. O Volume III apresenta uma planta com a representação das principais falhas, incluindo a falha de Messejana, cartografadas à superfície na área de implantação do Projeto e envolvente, bem como as respetivas *shapefiles* no **Anexo X do Volume IV - Anexos**.

O enquadramento geológico foi obtido através da sobreposição e análise das edições oficiais do LNEG, nomeadamente a Folha 42-D (Aljustrel) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 e a respetiva Folha à escala 1:25 000, apresenta-se no **Volume III – Peças Desenhadas,** a cartografia geológica de pormenor das zonas de intervenção.

No início de 2026 foi efetuada uma revisão e atualização dos modelos geológicos e do cálculo de recursos anteriormente apresentados no EIA, conforme descrito no relatório técnico "Cálculo de Recursos – Concessão C-14 Gavião" que se encontra no **Anexo I do Volume IV - Anexos**.

Importa salientar que o modelo atualmente adotado substitui a abordagem anteriormente utilizada, na qual coexistiam modelos e estimadores distintos para diferentes zonas do jazigo (modelo de 2023 para os corpos SW/NE e modelo de 2014 para a zona NW), bem como a apresentação do recurso com distintos teores de corte (1,0% Cu e 0,7% Cu).

No trabalho realizado em 2026, todo o jazigo do Gavião foi reinterpretado e estimado e os recursos foram reportados com o mesmo teor de corte de 0,7% Cu para todas as zonas mineralizadas e de 2,5% Zn para as zonas zincíferas.

Desta forma, deixa de existir a incompatibilidade anteriormente identificada entre modelos e entre teores de corte distintos, passando o depósito a ser avaliado de forma integrada e coerente. O relatório técnico de 2026 constitui, assim, a referência atualizada e consolidada para a estimativa de recursos geológicos do jazigo do Gavião.

No âmbito do Projeto do Gavião foram realizados estudos hidrogeológico e geotécnico de detalhe, os quais constituem a base técnica de suporte ao dimensionamento das infraestruturas e ao método de exploração propostos.

Os referidos estudos são apresentados no **Anexo I do Volume IV – Anexos** ao presente documento e incluem, designadamente, os seguintes elementos:

i) Classificações geomecânicas do maciço disponíveis no Relatório Geotécnico;

ii) Resultados dos ensaios laboratoriais de resistência, constantes no Relatório Geotécnico;

iii) Modelação hidrogeológica do maciço, apresentada no Estudo hidrogeológico;

iv) Avaliação quantitativa dos fluxos de água subterrânea, disponível no Estudo Hidrogeológico.

4.2.2 Geologia Regional

A Zona Sul Portuguesa (ZSP) é um dos domínios geotectónicos do Varisco. Do quadrante norte para o sul estão representadas as unidades:

i) Terreno do Pulo do Lobo
ii) Faixa Piritosa Ibérica (FPI)
iii) Grupo Flysch do Baixo Alentejo (GFBA) também reconhecido como Culm e Rampas
iv) Domínio SW.

A sequência estratigráfica da FPI compreende três unidades principais, da base para o topo:

i) o Grupo Filito-Quartzítico (GFQ)
ii) o Complexo Vulcano-Sedimentar (CVS) e
iii) a formação de Mértola, que representa a unidade de base do GFBA (e.g. Schermerhorn, 1971, Oliveira, 1990).

A **Figura 9** ilustra a extensão da FPI ao longo do SW Ibérico, com a localização das principais ocorrências de sulfuretos maciços.

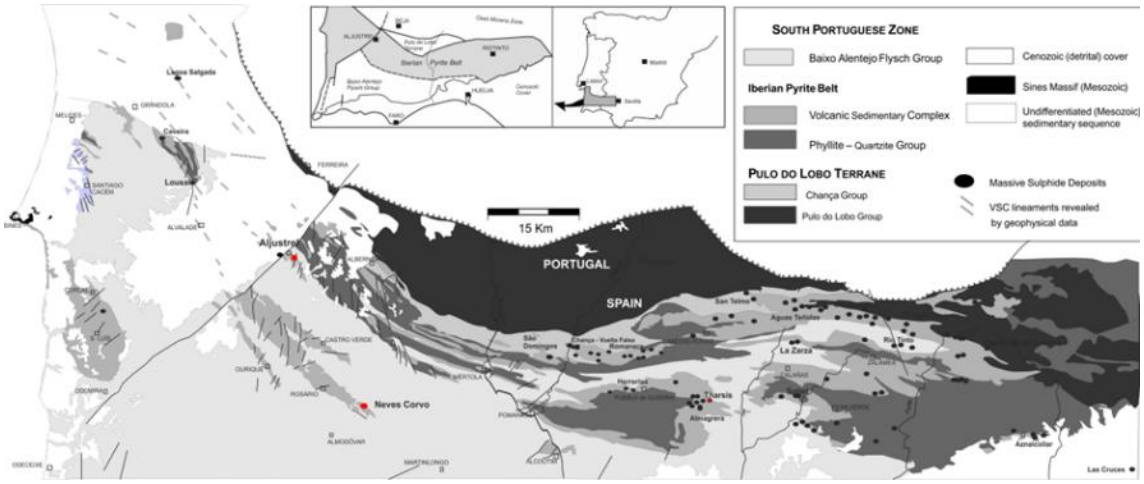


Figura 9. Mapa geológico sintético do SW Ibérico, com a localização das principais ocorrências de sulfuretos maciços e ocorrências de Fe-Mn (modified after Luz et al., 2022)

O GFQ corresponde a uma sequência siliciclástica, com idades reconhecidas entre o Devónico médio-superior, composta por filitos, quartzitos e (meta)grauvaques (Jorge, 2010). A sucessão do CVS sobrepõe-se ao GFQ, numa idade que se estende entre o Fameniano superior – Viseano superior. Esta sucessão caracteriza-se por vários episódios vulcânicos, de carácter bimodal, mas com prevalência de componentes riolíticas/riodacíticas que se interdigitam numa sequência metasedimentar (Rosa *et al.,* 2010; Codeço *et al.,* 2018). A componente metasedimentar é composta por metapelitos negros, metasiltitos e (raros meta-grauvaques) que caracterizam a parte inferior do CVS que passam gradualmente a metapelitos siliciosos, jaspes, metapelitos borra-de-vinho e verdes na parte superior do CVS (Luz *et al.,* 2020). Por fim, a formação de Mértola que se deposita e é caracterizada por uma típica sequência flyschóide com intercalações de dimensões variáveis de meta-grauvaque e metapelitos (Oliveira, 1990).

A deformação que afeta a FPI, embora heterogénea é muito intensa ao longo da ZSP, em particular no setor norte (Oliveira, 1990). O estilo tectónico em escamas, representa o culminar do encurtamento crustal, num regime transpressivo esquerdo durante o Carbónico. Este estilo de deformação evidencia uma forte acomodação da deformação que causa distúrbios na sequência estratigráfica. Adicionalmente, a recristalização metamórfica, ainda que sob condições de baixa temperatura e pressão (i.e., fácies prenhite-pumpleite a fácies dos xistos verdes), oblitera algumas das características primárias da sequência da FPI (Schermerhorn, 1971; Oliveira, 1190, Munhá, 1983).

Os sulfuretos maciços da FPI encontram-se enraizados em estruturas do tipo stockwork de dimensões variadas e hospedados em sequências metasedimentares e/ou metavulcânicas hidrotermalmente alteradas. As condições para o desenvolvimento de diferentes massas de sulfuretos maciços estão associadas à evolução do CVS. No entanto existência evidências de deformação sin a pós-orogénica provocando fenómenos de remobilização comuns que se refletem frequentes refinamentos metalíferos (i.e., aumento dos teores, McKee, 2001).

4.2.3 Geologia Local

A área mineira de Aljustrel é composta por seis depósitos conhecidos de sulfuretos maciços (Feitais, Estação, Algares, Moinho, São João e Gavião) de idade Devónico Superior ao Carbónico Inferior. Os depósitos de Feitais e Estação encontram-se associados ao Anticlinal Central, enquanto os restantes se encontram na estrutura que compreende o Sinclinal-Anticlinal de São João-SW. O depósito do Gavião localiza-se a oeste da falha da Messejana e é interpretado como o prolongamento para NW dos depósitos do Moinho e São João que é posteriormente cortado por esta falha regional com um rejeito de aproximadamente 2,6 Km, com abatimento do bloco NW (adaptado de Santos, 2021, Relvas *et al.,* 2011).

A coluna estratigráfica para a região de Aljustrel evidencia a presença, da base para o topo, do CVS superior (i.e., formação do Paraíso e Unidade Riolítica s.l.) e a formação de Mértola. A sequência reconhecida neste setor é dominada por uma espessa pilha de rochas metavulcanoclásticas (até aos 200 m) com interdigitações de metapelitos negros, de idade desconhecida. A Unidade Riolítica s.l. pode ser dividida em duas séries:

i) a inferior com rochas metavulcanoclásticas com idade 346 ± 2 Ma e a
ii) superior, que tipicamente hospeda a mineralização, que data dos 352.4 ± 1.9 Ma (Rosa *et al.,* 2009, Barrie *et al.,* 2002).

Sobre esta extensa pilha vulcânica estende-se uma lente de jaspes/chertes, em alguns setores com expressões verticais significativas que contacta lateralmente com uma sucessão metasedimentar (comummente designada por formação do Paraíso – CVS superior). A formação do Paraíso é composta por metapelitos borra-de-vinho e verdes (frequentemente interdigitados), metapelitos siliciosos, negros e metasiltitos e sedimentos vulcanogénicos.

A formação de Mértola é representada pela alternância de metapelitos e metagrauvaques.

O depósito do Gavião apresenta uma sequência equivalente à descrita acima para a região de Aljustrel. Neste setor é reconhecida a formação do Gavião (e.g., metapelitos negros, raros sedimentos vulcanogénicos) que é identificada em posição lateralmente equivalente à base da formação do Paraíso (Relvas *et al.,* 1991; Santos, 2021). Ao contrário do que se regista na região de Aljustrel, a área que compreende o depósito do Gavião encontra-se coberto por uma espessa cobertura sedimentar recente (formação Terciária da Bacia do Sado), que pode ir até aproximadamente 120 m.

4.2.4 Tipo de Depósito

O depósito do Gavião, na região de Aljustrel foi descoberto em 1970 e é interpretado como o prolongamento para NW dos depósitos do Moinho e São João que é posteriormente cortado por esta falha regional com um rejeito de aproximadamente 2,6 Km, com abatimento do bloco NW (adaptado de Santos, 2021, Relvas *et al.,* 2011).

São reconhecidas três massas principais de sulfuretos maciços no Gavião (Zona 1 – Setor SW e Zona 2/3 – Setor NE).

A Zona 1, e a mais importante, corresponde a uma única massa mineralizada no flanco normal de Sinclinal de São João.

As zonas 2 e 3 situam-se no flanco inverso da mesma estrutura.

A Zona 1 é cortada pela "Falha Principal ou Falha do Gavião", com orientação NNE-SSW, com deslocamento para o quadrante NW, originando uma massa de menor teor e possança (adaptado Santos, 2021, Relvas *et al.,* 1991, Gomes & Sá, 2014).

Todas as massas mineralizadas estão referenciadas como estando hospedadas no mesmo nível estratigráfico denominado, "Tufo da Mina" (Relvas *et al.,* 1991).

As três massas principais de sulfuretos maciços apresentam uma geometria tabular com mergulho para NE; a Zona 1 com inclinação quase vertical (Inclinação 85º) e uma extensão longitudinal de pelo menos 700 m, sendo delimitada a SE pela Falha da Messejana, que localmente é preenchida por filões doleríticos. Por sua vez, a Zona 2/3 com inclinação geral de aproximadamente 65º.

A paragénese das fases sulfuretadas alterna entre zonas mais ricas em Cobre e outras ricas na associação Zinco-Chumbo-Cobre (denominado comummente como polimetálico, num rácio de aproximadamente 1:1 de Cu-Zn; **Figura 10**).

A análise modal das fases sulfuretadas permitiu identificar os principais minerais presentes nas diferentes zonas da massa do Gavião. A pirite é o mineral mais abundante em todas as massas (55 – 77%). Na Zona 1, as fases de Cobre e Zinco apresentam-se num rácio próximo de 1:1 (com valores até 18 % de Cpy e 24% de Sph). Nas zonas 2/3, a seguir à pirite a calcopirite é o mineral mais abundante (até 25%). As fases de Chumbo apesar de presentes em todas as massas em quantidades acessórias, só têm significado na zona 1 (até 3%); (EPDM, 2019).

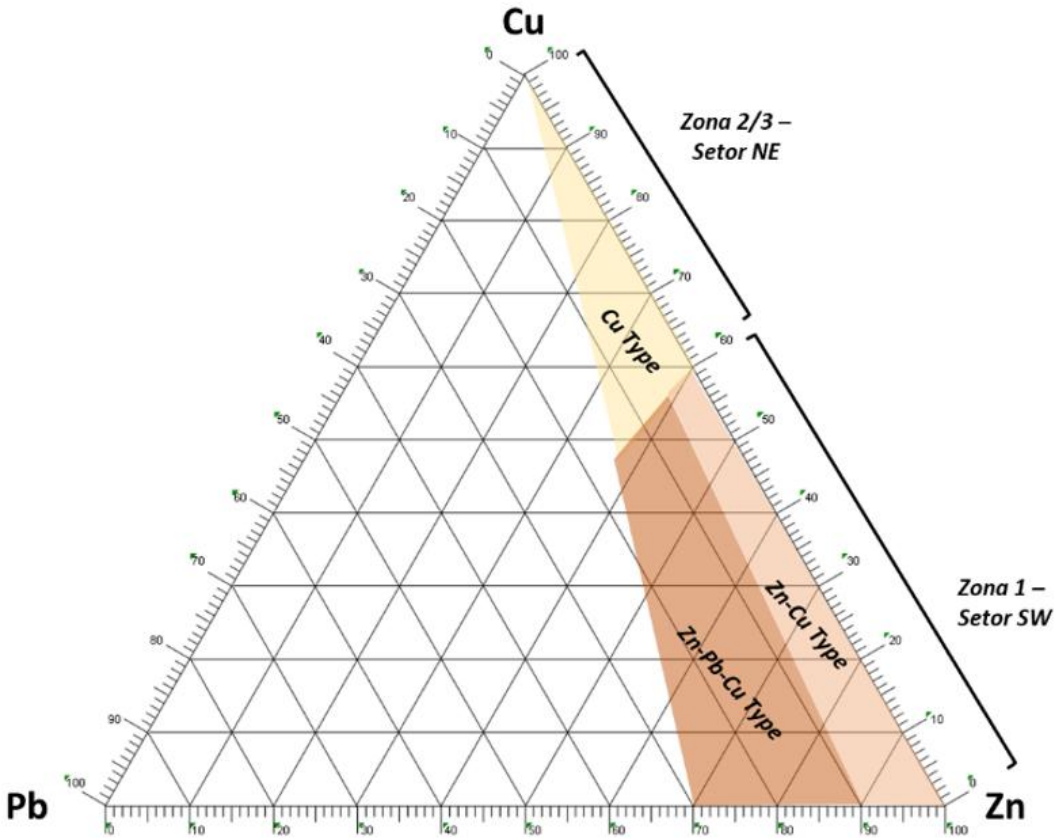


Figura 10. Tipologias de minério para as diferentes massas identificadas no Gavião (Adaptado de Large, 1992; utilizando dados históricos que se encontram na base de dados da ALMINA

4.2.5 Caracterização geológica do depósito mineral

O depósito de sulfuretos maciços do Gavião está localizado no setor sul da Faixa Piritosa Ibérica (Oliveira *et al.,* 2006), no alinhamento Vulcano-Sedimentar de Aljustrel. É interpretado como sendo o prolongamento para NW dos depósitos minerais de São João e Moinho (Relvas, 1991). A falha de Messejana, com orientação NE-SW, dá origem a um desligamento esquerdo com rejeito aproximado de 2,6 km para SW, com abatimento do bloco NW (Relvas *et al.,* 2011; Gomes & Rosa, 2014). Esta falha separa os depósitos minerais de São João/Moinho e do Gavião, deixando o Gavião a Oeste.

O depósito do Gavião está hospedado em unidades no Tournasiano, representado por sequências de Tufos Verdes (tufos com fenocristais de quartzo e/ou feldspato) que tem como correspondente lateral os Tufos da Mina (tufos mais finos e sem fenocristais), segundo Andrade & Schermerhorn, 1971, e unidades do Viseano Inferior, representado por sequências de xistos siliciosos, xistos negros, raros sedimentos vulcanoclásticos finos, e chertes, incluídos na denominada "Formação do Gavião" (Rita, 2021). Sobre o Complexo Vulcano-Sedimentar assenta a Formação do Mértola, também designada por Culm, representada com alternância de Xistos e Grauvaques. Ao contrário do que é observado nos restantes depósitos de Aljustrel, no Gavião existe uma cobertura Cenozoica, denominada por Bacia do Sado (**Figura 11**).

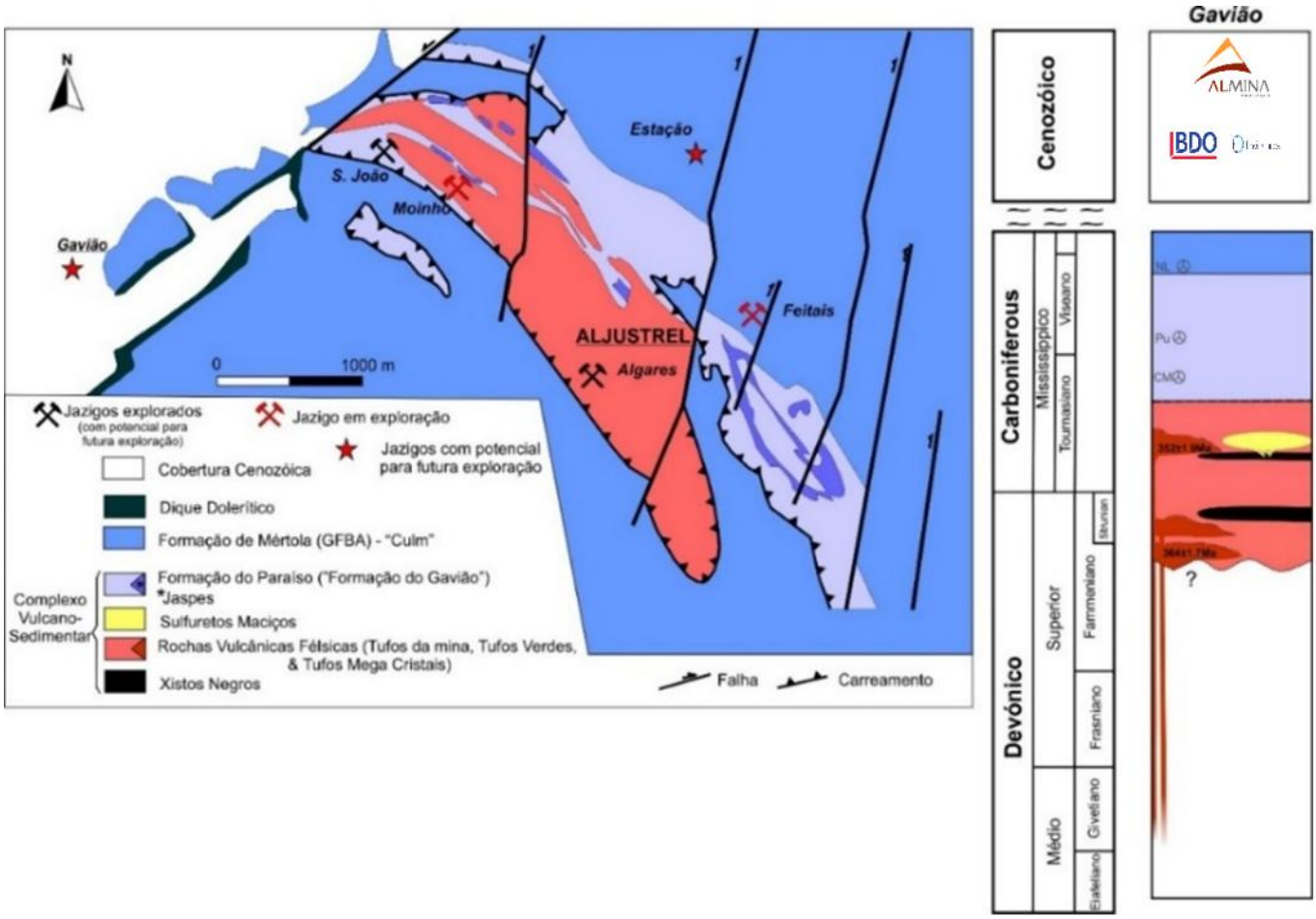


Figura 11. Mapa Geológico da zona de Aljustrel, com identificação dos depósitos minerais. Coluna estratigráfica da zona do Gavião. Adaptado de Inverno et al,2008, Oliveira et al.,2013, Luz et al., 2018, 2020

No depósito mineral do Gavião podem ser identificadas duas massas de sulfuretos maciços principais: SW e NE (Rita, 2021). Ambas as massas de uma forma geral apresentam uma morfologia estratiforme, a mergulhar para NE, com inclinação superior a 80º. A SW é considerada a massa de sulfuretos maciços principal está localizada no flanco normal do Sinclinal de São João. Esta massa é cortada pela "Falha Principal", com orientação NNE-SSW de desligamento direito, provocando o deslocamento da massa para N. A NE é composta por duas lentículas finas e com baixo teor com menor expressão lateral.

4.2.5.1 Cobertura Cenozoica – Terciário

A Bacia do Sado é essencialmente constituída por conglomerados, margas, grés argiloso, areias com dimensões médias a grosseiras, cascalheira (**Figura 12**). Na zona do Gavião a cobertura Cenozoica tem uma espessura média de 70 m. As amostras recolhidas em sondagem estão bastante meteorizadas, oxidadas e fraturadas, por vezes muito fraturada. Ocasionalmente surgem zonas de falha (inferior a 0,5m) com caixas argilosas e/ou rubble zones com alguma perda de recuperação.

Em zonas onde se observa o contacto da cobertura Cenozoica com o complexo Vulcano-Sedimentar este apresenta rocha mais fraturada e meteorizada (W5, F5) com vestígios de percolação de água na estrutura, visível por uma oxidação mais intensa das fraturas e da própria matriz.

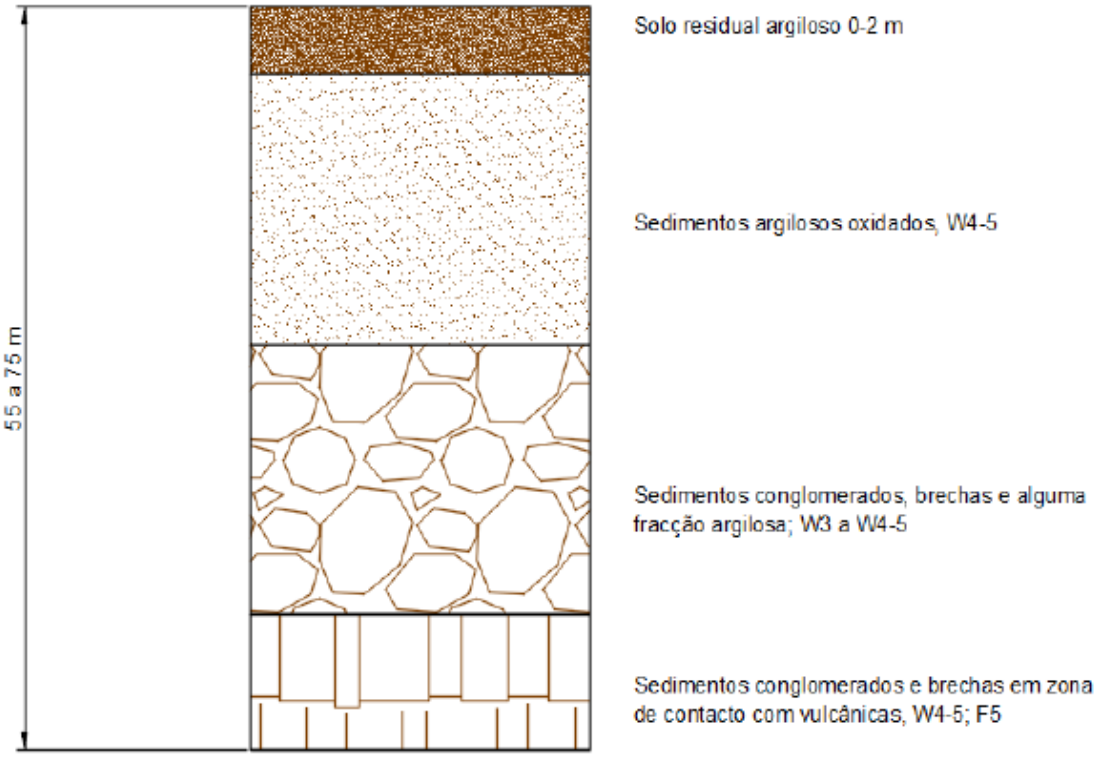


Figura 12. Análise qualitativa obtida pelos log's geológicos

Do estudo de algumas das sondagens do Gavião conclui-se que os sedimento de cobertura tem características geotécnicas semelhantes a um solo, na parte superficial e em profundidade. Por vezes encontram-se intercaladas com pequenas falhas até ao contacto com o Completo Vulcano-Sedimentar.

4.2.5.2 Formação de Mértola

A formação de Mértola, pertencente ao grupo *Flysch* do Baixo Alentejo, ocorre essencialmente como uma sequência turbidítica que consiste na alternância de estratos de espessuras variável de xistos e grauvaques.

4.2.5.3 Complexo Vulcano-Sedimentar (CVS)

As massas de sulfuretos maciços ocorrem nas formações que compõem a unidade do Completo Vulcano-Sedimentar. Litologicamente na zona do Gavião podem ser observados:

- Formação do Gavião: Unidade constituída essencialmente por xistos negros e cinzentos sendo considerado que parte desta unidade é equivalente lateral da Formação do Paraíso constituído essencialmente por xistos negros, cinzentos, verdes e violeta, de composição siliciosa e por algumas passagens de sedimentos vulcanogénicos finos. Contém também unidades de espessura variável de jaspes e chertes de cores vermelho, creme e cinzento-azulado.

- Tufo Verde: Unidade constituída por rochas vulcânicas ácidas ou sedimentos de origem vulcanogénica que apresentam alteração clorítica, o que lhe confere a sua designação.

- Tufo da Mina: Unidade constituída por rochas vulcânicas ácidas de natureza riolítica semelhantes às rochas vulcânicas que na mina de Aljustrel ocorrem a muro da mineralização. Apresentam granularidade média a fina, podendo apresentar fenocristais de quartzo e/ou feldspato.

- Tufo com Megacristais: Unidade constituída por rochas vulcânicas ácidas com fenocristais de quartzo e feldspato. Tem como característica típica a presença de fenocristais de feldspatos que podem atingir alguns centímetros.

- Dolerito da Messejana: Rocha vulcânica básica por vezes meteorizada.

- Sulfuretos Maciços: Lentículas de sulfuretos maciços vulcanogénicos polimetálicos.

Nas imediações das massas minerais as rochas aparentam uma elevada heterogeneidade geotécnica, no entanto existem vários contactos litológicos com possíveis zonas de esmagamento.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DO MÉTODO DE EXPLORAÇÃO

4.3.1 Seleção do Método de Desmonte

O planeamento da infraestrutura e do desmonte do minério da Mina do Gavião foi baseado no conhecimento atual do depósito mineral, ou seja, da sua geometria, da distribuição de teores, das características geotécnicas, e da hidrogeologia associada. Com base na informação disponível, o depósito mineral do Gavião apresenta uma geometria inclinada acentuada e um corpo mineral pouco espesso, com resistência estimada da parede superior (*hanging wall*) e do depósito mineral entre moderada e aceitável, e da parede inferior (*footwall*) entre fraca e extremamente fraca. As condições hidrogeológicas são relativamente simples, e os teores de cobre e zinco são elevados. Tendo em conta estes fatores, o método de Bench and Fill (B&F) com enchimento posterior com pasta é o mais indicado como método de exploração deste depósito. Os rejeitados da Lavaria (*tailings*) serão utilizados para o enchimento dos desmontes.

De acordo com a espessura variável do depósito mineral, serão adotadas duas abordagens distintas no layout dos desmontes: longitudinal ou transversal. Para espessuras superiores a 15 m, será utilizado o método transversal; para espessuras iguais ou inferiores a 15 m, serão usadas método longitudinal. Em termos de volume de minério, aproximadamente 60% dos desmontes será explorado com o método transversal e 40% com o método longitudinal.

É de notar que se apresentam no **Anexo I do Volume IV – Anexos** as Notas Técnicas, relativas à sequência e método de exploração do jazigo do Gavião, nas quais se encontram descritas e fundamentadas as opções técnicas adotadas para o projeto, incluindo a análise comparativa entre diferentes soluções de acessos mineiros, métodos de exploração, métodos de enchimento, localização das áreas operacionais e sistemas de transporte.

As soluções propostas resultam da avaliação integrada das características geométricas e geotécnicas do jazigo, dos requisitos de produtividade, das condicionantes operacionais e dos critérios de minimização de impactes ambientais, tendo sido selecionadas as opções consideradas tecnicamente mais adequadas para as condições específicas do depósito mineral.

4.3.1.1 Método de Desmonte de Bench and Fill Transversal

A dimensão dos blocos será definida com base na estabilidade do terreno e nas características do depósito mineral. O bloco será dividido em desmontes primários e secundários, explorados em duas fases. Ambos terão 15 m de largura, com o comprimento igual à espessura do jazigo. A altura do bloco será de 100 m, dividida em 5 subníveis, cada um com 20 m de altura.

As operações de preparação para o enchimento com pasta e a própria pasta serão executados imediatamente após a exploração dos desmontes. As etapas incluem a construção de uma barreira de contenção na galeria de produção (“Porta de Enchimento”), a instalação de tubos de drenagem no desmonte (se necessário) e a realização do enchimento com pasta. A resistência do preenchimento após 28 dias deverá ser de 1,5 MPa para os desmontes primários e de 0,5 MPa para os desmontes secundários.

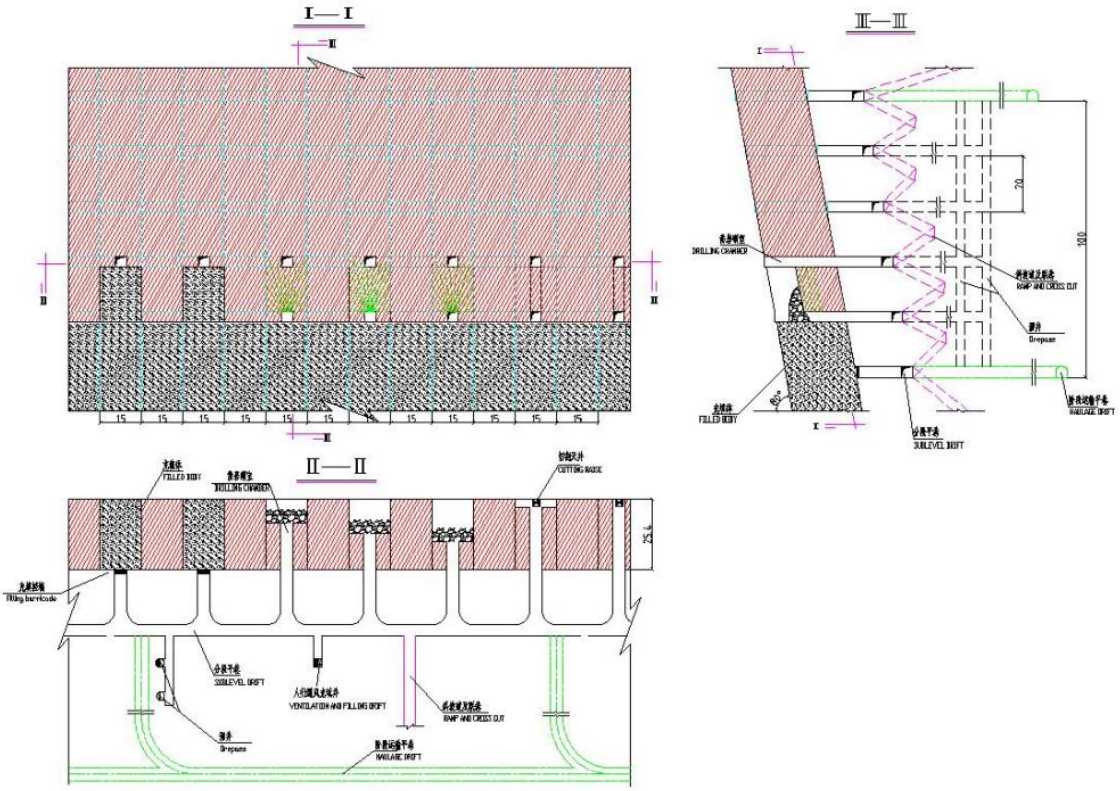


Figura 13. Layout do método de desmonte transversal

4.3.1.1 Método de Desmonte de Bench and Fill Longitudinal

Como mencionado anteriormente, o método de desmonte longitudinal será utilizado em zonas com espessura igual ou inferior a 15 m. O bloco será orientado longitudinalmente, com desmontes de 27 m de comprimento. Serão mantidos pilares soleira permanentes de 3 m entre desmontes por motivos de segurança. A largura do desmonte será igual à espessura do depósito mineral. A altura do desmonte será de 100 m, dividido em 5 subníveis, cada um com 20 m de altura.

Tal como no método transversal, o enchimento será executado imediatamente após a exploração do desmonte. A sequência inclui a construção da barreira de contenção na galeria de produção, a instalação de tubos de drenagem e o preenchimento, que será feito em duas fases: a parte inferior com material de resistência de 0,5 MPa (após 28 dias) e a parte superior com resistência de 1,5 MPa, de forma a permitir a circulação de equipamentos móveis.

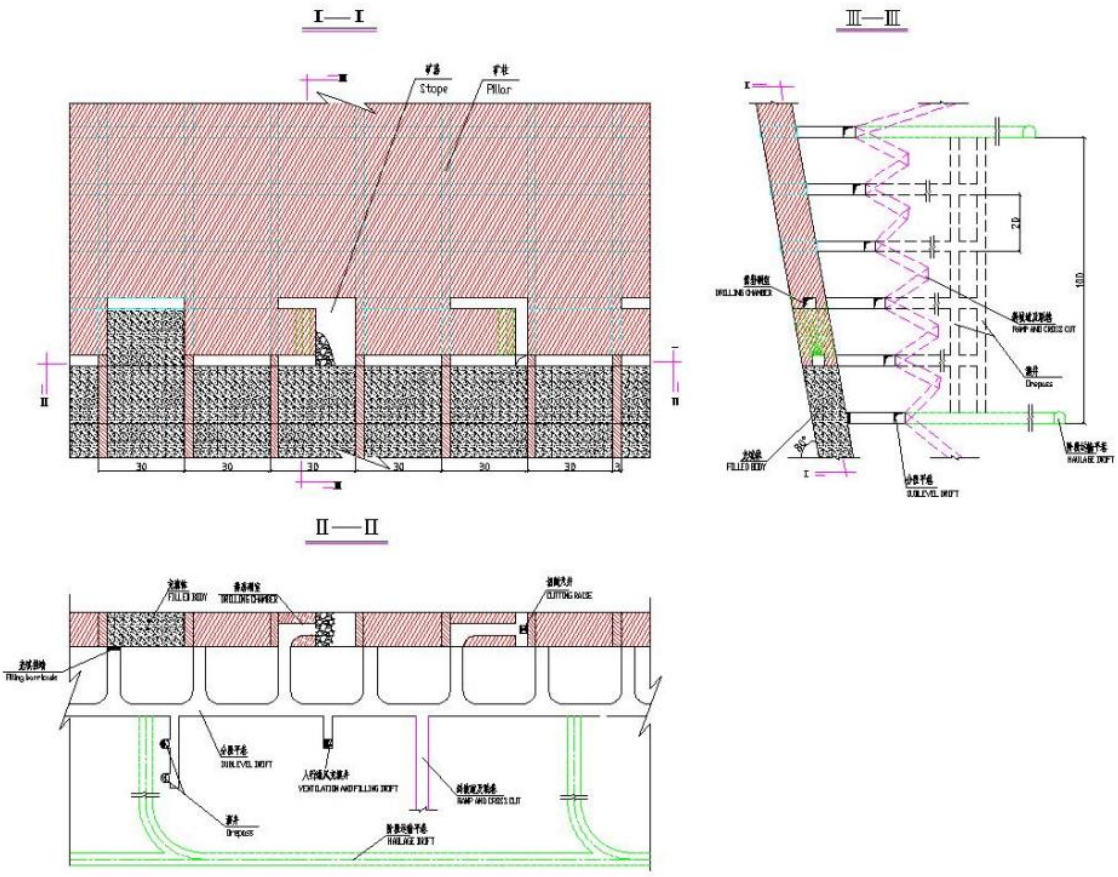


Figura 14. Layout do método de desmonte longitudinal

4.3.1.2 elementos técnicos fundamentais para a validação do método proposto

i. Parâmetros de estabilidade de pilares

As informações referentes aos parâmetros de estabilidade de pilares encontram-se no Estudo Geotécnico no **Anexo I do Volume IV – Anexos.**

ii. Dimensionamento dos desmontes

O dimensionamento dos desmontes apresenta-se no Estudo Geotécnico no **Anexo I do Volume IV – Anexos**.

iii. Análise de subsidência

A análise de subsidência foi realizada como parte da avaliação global da sequência de desmontes prevista para a exploração do jazigo do Gavião. Os resultados da modelação geotécnica indicam que poderá existir alguma deformação residual do maciço rochoso associada à extração do corpo mineralizado, embora sem expectativa de ocorrência de subsidência superficial significativa.

A subsidência superficial em trabalhos mineiros está normalmente associada à existência de grandes vazios não preenchidos no subsolo, permitindo o deslocamento progressivo da rocha encaixante até à superfície. Este

fenómeno ocorre sobretudo em métodos de exploração por desabamento, como o *Block Caving, Sublevel Caving ou Longwall*, nos quais o minério é removido sem enchimento posterior e sem pilares permanentes de estabilidade. Nestes casos, a ausência de suporte favorece o movimento descendente da rocha e pode originar deformações significativas à superfície.

No caso do jazigo do Gavião, o método de exploração selecionado corresponde ao método *Sublevel Open Stope* com enchimento cimentado e escombro não cimentado, sendo este um método concebido precisamente para garantir a estabilidade global do maciço rochoso e minimizar o potencial de subsidência. O método prevê que os desmontes primários sejam explorados e posteriormente preenchidos com uma mistura de rejeitados da lavaria e cimento (enchimento tipo pasta). Após o endurecimento desse enchimento, são desmontados os painéis secundários adjacentes, que também serão integralmente preenchidos, recorrendo a enchimento cimentado de menor dosagem ou a escombro proveniente do desenvolvimento mineiro.

Deste modo, o enchimento sistemático de todos os desmontes constitui a principal medida de mitigação da subsidência, reduzindo significativamente o volume de vazios permanentes no subsolo e limitando o deslocamento da rocha encaixante. Para maximizar a eficácia desta medida, o enchimento deverá ser colocado o mais rapidamente possível após a extração do minério e deverá assegurar o máximo contacto com a coroa do desmonte, minimizando espaços livres suscetíveis de permitir deformações adicionais.

Para além da redução do potencial de subsidência, o enchimento desempenha igualmente funções estruturais fundamentais para a estabilidade da exploração mineira. O preenchimento dos desmontes limita a fracturação e deslocação do teto do jazigo, permite a exploração segura dos desmontes secundários adjacentes e cria condições de suporte adequadas para a circulação de operadores e equipamentos nos níveis superiores da mina. Assim, o enchimento não constitui apenas uma medida de mitigação ambiental, mas um elemento essencial ao próprio funcionamento do método de exploração.

A geometria do jazigo do Gavião constitui igualmente um fator favorável à minimização de impactes superficiais. A elevada inclinação do corpo mineralizado e a reduzida projeção da exploração à superfície limitam a propagação vertical das deformações induzidas pela extração.

Outro ponto importante é que este o jazigo do Gavião está bastante distante de zonas habitacionais, sendo os terrenos à superfície ocupados por zonas não cultivadas e por olival super-intensivo, circunstância que reduz significativamente a sensibilidade do território a eventuais deformações residuais.

A experiência operacional em minas da Faixa Piritosa Ibérica que utilizam métodos de exploração semelhantes, como Neves-Corvo, Aljustrel e MATSA, demonstra que podem ocorrer pequenas deformações superficiais localizadas, mas sem impactes ambientais ou estruturais relevantes, precisamente devido à utilização sistemática de enchimento dos vazios mineiros.

Como medida complementar de controlo e verificação, a ALMINA propõe a implementação uma rede de monitorização topográfica da subsidência, constituída por pontos de medição imediações da projeção do jazigo. Esta rede será instalada antes do início da exploração mineira e permitirá acompanhar a evolução de qualquer movimentação superficial ao longo da vida útil da mina, assegurando a deteção precoce de eventuais deformações e a validação contínua do comportamento geomecânico previsto em fase de projeto.

No **Anexo I "Nota Técnica" do Volume IV – Anexo,** apresenta-se planta com a localização dos pontos para monitorização da subsidência.

iv. Critérios objetivos de transição entre níveis

A escolha do método *Sublevel Open Stope* nas variantes longitudinal e transversal, é justificada pela conjugação das seguintes condições técnicas documentadas no estudo geotécnico:

- **Morfologia do jazigo:** Corpos mineralizados estratiformes com mergulho subvertical (>80° para NE), espessura variável (até ~30 m de largura máxima), distribuídos em vários corpos mineralizados. Esta geometria é naturalmente compatível com métodos de desmonte vertical, permitindo tanto configuração longitudinal (em zonas de menor espessura) como transversal (em zonas com largura superior a 15 m). O estudo recomenda a utilização combinada de ambas as configurações em função da espessura local do corpo mineralizado.
- **Qualidade do maciço - classificações geomecânicas:** A caracterização baseou-se em 46 furos geotécnicos, 146 ensaios de UCS, ensaios triaxiais e de tração, e um modelo de blocos GSI. O sistema Q' classifica os domínios entre "extremamente pobre" (cobertura terciária, Q' mediana 0,05) e "bom" (riólitos com megacristais, Q' mediana 7,5). A tecto do jazigo (RYU) tem Q' mediana de 4,0 ("pobre-razoável") e o footwall (VSSED) Q' mediana de 1,44 ("pobre"). Os sulfuretos maciços são o domínio mais resistente (UCS mediana 112,6 MPa), enquanto os riólitos (39,4 MPa) e os sedimentos vulcânicos (31,1 MPa) apresentam resistências significativamente inferiores. O dolerito de Messejana, apesar de elevado UCS (123 MPa), tem Q' de apenas 0,33 ("muito pobre") devido à intensa fracturação. As classificações MRMR89 variam entre 47 (terciário) e 67 (dolerito de Messejana).
- **Necessidade de enchimento**: As condições geotécnicas exigem enchimento em todos os desmontes para: confinar a tecto do jazigo e permitir a extração completa do recurso, funcionar como pilar artificial nos desmontes primários, limitar a redistribuição de tensões e a convergência no desenvolvimento e reduzir a subsidência superficial. O método B&F com enchimento é o mais adequado para maciços de qualidade média a fraca com anisotropia marcada, ao impor o enchimento sistemático que limita os vãos expostos e controla a redistribuição de tensões.

V. Exclusão de métodos alternativos

A escolha do método de desmonte do jazigo do Gavião teve por base os seguintes critérios:

- Minimização do impacte ambiental do desmonte do jazigo;
- Estudo geotécnico;
- Estudo hidrogeológico;
- Geologia estrutural do Gavião;
- Espessura, inclinação e distribuição de teores em cobre e em zinco;
- Localização do jazigo relativamente às infraestruturas de superfície.

Os métodos de desmonte analisados foram:

- **Lavra a Céu aberto (Open-pit)** – Este método iria criar um impacte ambiental muito significativo à superfície, e dado a existência da formação Terciário a cobrir o jazigo teria de ter ângulos de talude suaves de forma que o céu aberto tivesse estabilidade. A espessura do jazigo não é muito significativa, a sua atitude vertical e a profundidade, obrigaria a uma strip ratio (razão entre o estéril e o minério desmontado) muito elevada. Este método dado não ter enchimento não permite a reciclagem do rejeitado da Lavaria e do escombro produzido (que apenas poderá ser colocado no vazio da corta no final da exploração). Assim, este método foi rejeitado.
- **Métodos de desmonte por desabamento** – Estes métodos, sobretudo o Sublevel Caving poderia ser utilizado, dado que tanto o tecto como o muro do jazigo têm características geotécnicas que se podem adaptar a este método (elevada fracturação). Neste método a zona de minério maciço a ser explorada seria disparada de forma que todo o conjunto pudesse iniciar um processo de desabamento. Este método, de

baixo custo operacional, iria provocar subsidência significativa à superfície e um grande impacte ambiental. Assim, este método, foi igualmente rejeitado.

- **Métodos de desmonte sem enchimento e com auto-suporte** – O método de Câmaras e Pilares sem enchimento aplica-se a jazigos tabulares que não é o caso. O método de Sublevel Open Stope sem enchimento é aplicável, mas obriga a que sejam deixados pilares de estabilidade significativos diminuindo muito a recuperação do jazigo. De igual forma um método sem enchimento não permite a reciclagem dos resíduos aumentando a quantidade a ser depositada em aterro. Assim, este tipo de método com pilares não recuperáveis e sem enchimento foram rejeitados.
- **Métodos de desmonte com enchimento – Cut & Fill / Drift & Fill** – Este método é aplicável no jazigo do Gavião, tendo, no entanto, um custo operacional elevado o que colocaria em risco a viabilidade do projeto. Assim este método foi rejeitado, podendo eventualmente ser utilizado como último recurso no sentido de maximizar a recuperação em zonas de elevado teor e de baixa competência geotécnica.
- **Métodos de desmonte com enchimento – Sublevel Open Stope (Bench&Fill)** – Este método adapta-se bem às características do jazigo, tendo sido considerado viável a sua utilização pelo estudo geotécnico, com desmontes com 15m de largura e 20 metros de altura. Este método já é utilizado pela Almina no desmonte dos restantes jazigos da concessão C9 (desmontes de maior dimensão), existindo bastante experiência na sua execução. Este método permite ainda a minimização da quantidade de rejeitado colocado em aterro e a minimização da quantidade de escombro na escombreira, dado que estes dois materiais constituem o material base de enchimento. Este método de desmonte foi o escolhido, devido a minimizar os impactes ambientais, não ter um custo operacional muito elevado e da ALMINA já ter bastante experiência na sua execução.

A descrição detalhada do método de Sublevel Open Stope com enchimento encontra-se no **Anexo I do Volume IV – Anexos.**

4.4 SEQUÊNCIA DE EXPLORAÇÃO E PRIMEIRO NÍVEL DE EXPLORAÇÃO

O método de enchimento que será utilizado no depósito mineral do Gavião é o *Pastefill*.

Entenda-se por Pasta de Enchimento ou Pastefill uma mistura composta por rejeitados provenientes da Lavaria, de granulometria fina (tipicamente com 15–25% de partículas inferiores a 20 µm), água e cimento, que resulta numa polpa de elevada concentração de sólidos (geralmente 75 a 85%) com consistência pastosa, que lhe confere propriedades de escoamento não segregável, ou seja, os constituintes sólidos não sedimentam durante o transporte. Esta consistência permite o escoamento através de tubagens de distribuição desde a superfície até aos vazios de escavação a preencher. Após enchimento dos vazios, a pasta cura in situ e desenvolve progressivamente resistência mecânica, funcionando como elemento estrutural de confinamento das paredes dos desmontes. A resistência final depende essencialmente do tipo e dosagem do ligante, da relação água/cimento, da mineralogia e granulometria dos rejeitados e do tempo de cura. No caso específico do Projeto do Gavião, a pasta deve garantir resistências de 0,5 MPa até 400 m de profundidade e de 1,1 MPa a 800 m de profundidade, de acordo com o que foi determinado pela modelação numérica do estudo geotécnico.

Quando se aplica este método, se a exploração for executada de cima para baixo entre subníveis, será necessário manter um pilar de segurança para garantir a estabilidade. Por este motivo, recomenda-se a exploração de baixo para cima neste tipo de método com enchimento.

Conforme mencionado anteriormente, o depósito mineral será dividido em três zonas de exploração. Em cada uma destas zonas, a exploração será iniciada no nível mais profundo, seguindo uma progressão ascendente (*bottom-up*).

Para cumprir com o plano de produção de 1,5M de toneladas por ano, será necessário explorar entre 2 a 3 níveis em simultâneo. Assim, na fase inicial da produção, a exploração será iniciada simultaneamente na zona 1 e na zona 2. A zona 3 será iniciada numa fase posterior. Após o arranque de todas as zonas, a exploração decorrerá em paralelo nas três zonas até ao final da produção.

De acordo com o projeto, os níveis -300 mL (metros lineares) e -500mL serão os primeiros a ser explorados.

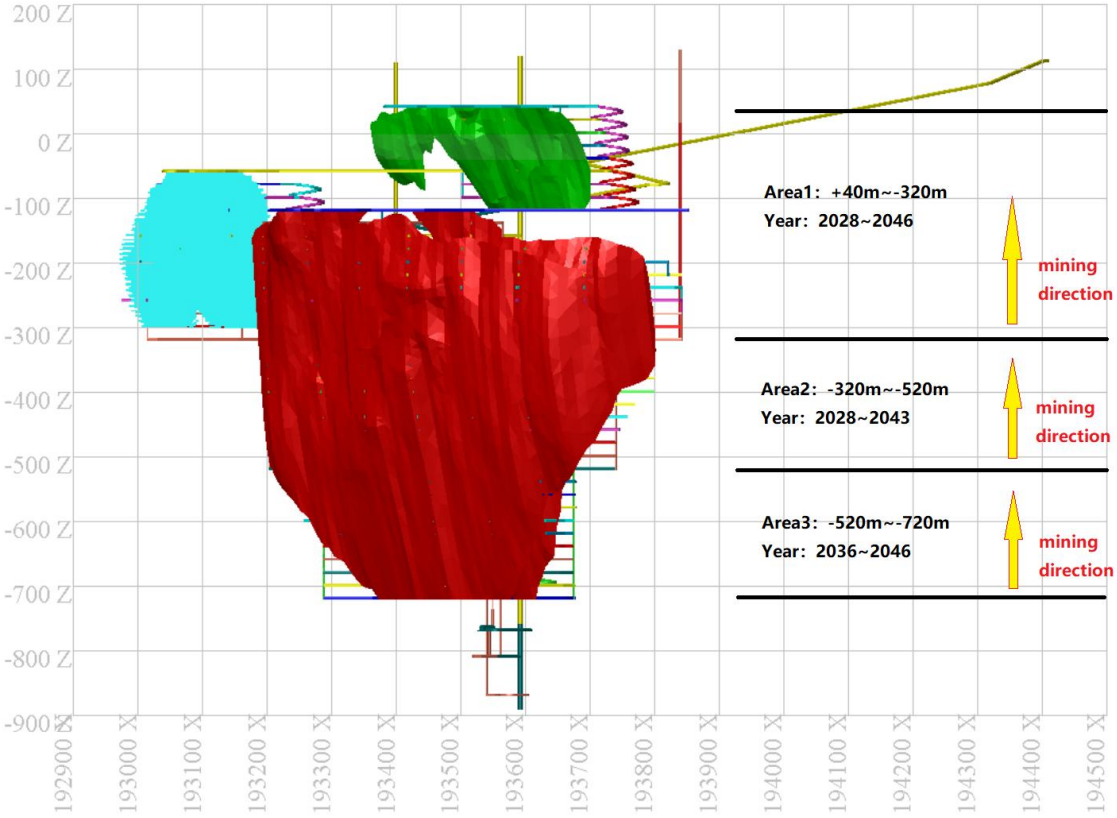


Figura 15. Sequência Mineira e Pilares Soleira

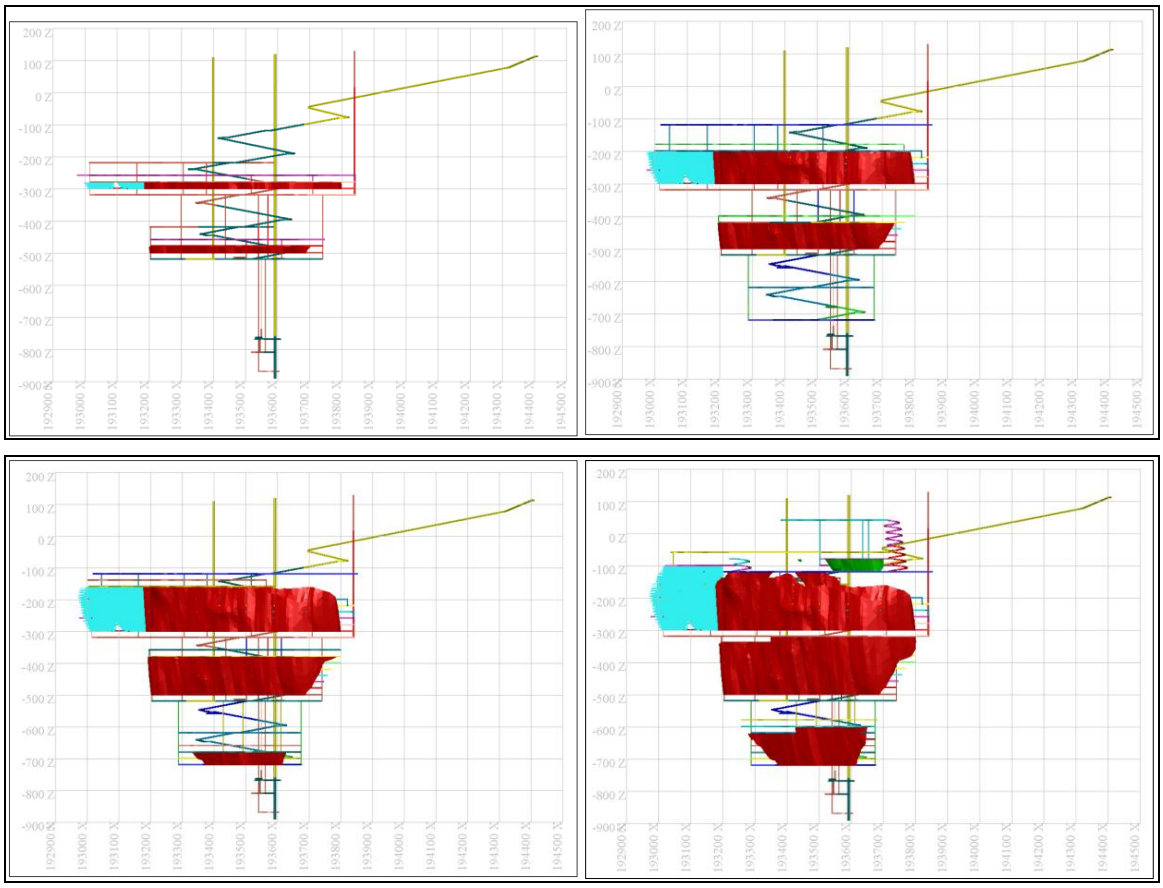


Figura 16. Sequência de Exploração Mineira por anos

4.5 SISTEMAS DE EXTRAÇÃO E TRANSPORTE

O sistema de extração previsto é constituído por uma sequência de transporte, britagem, transporte para a superfície via poço de extração, e transporte à superfície através de uma tela transportadora. Todos estes subsistemas foram dimensionados para uma capacidade de 350 ton/hora. Considerando as 24 h/dia e 365 dias/ ano, obtém-se uma **capacidade instalada global de 3.066.000 ton de material/ano**.

A capacidade instalada de **3.066.000 ton/ano** decorre da capacidade nominal dos principais equipamentos a instalar, nomeadamente Britagem primária no fundo, Poço e correias transportadoras. Esta capacidade corresponde à capacidade máxima admissível dos equipamentos admitindo que trabalham 24h/dia e 365 dias/ano, não considerando eventuais indisponibilidades para manutenção mecânica, elétrica ou de outra qualquer natureza.

O plano de Produção prevê uma extração de sensivelmente **1.500.000 ton/ano**, decorrente das caraterísticas "lenticulares" do jazigo e do respetivo método de exploração mais adequado, e ainda da experiência acumulada para este tipo exploração de minérios, eventuais perdas de produtividade semelhantes, resultante também da variabilidade de ritmos de exploração esperada.

O diferencial pode ser considerado como margem de segurança, para fazer face a mudanças de turno, variações de ritmo de produção pela heterogeneidade dos minérios, eventuais perdas de produtividade nas interfaces Britagem-Poço e Poço-Correias transportadoras, outros imponderáveis, etc.

4.5.1 Plano de Extração com Poço

O depósito mineral será acedido através de um poço vertical e de uma rampa de acesso. O poço principal ficará localizado na *hanging wall* no centro do depósito mineral. As chaminés de ventilação serão contruídas na *footwall*.

O poço principal será multifuncional, equipado com um *skip* para o transporte de minério e escombro, e uma gaiola para transporte de pessoas. Servirá igualmente como poço de entrada de ar e terá condutas para drenagem, abastecimento de água e fornecimento de ar comprimido.

Características do poço principal:

- Profundidade: 1.010 m
- Diâmetro útil: 7 m
- Cota superior: 120 m
- Cota inferior: -890 m
- Níveis de ligação aos pisos de produção: -320 mL, -520 mL e -720 mL

A rampa de acesso será desenvolvida na *hanging wall* ao centro do depósito mineral, com as seguintes características:

- Cota superior: +111 m
- Cota inferior: -720 m
- Inclinação: 15% (10% nas curvas)
- Secção: 5,0 m × 5,0 m
- Comprimento total: 6 300 m, dos quais 4 750 m serão construídos durante a fase inicial/construção

A rampa servirá para circulação de equipamentos móveis, transporte de grandes equipamentos e fornecimento de ar fresco.

O poço de entrada de ar será desenvolvido na *footwall* na zona leste do depósito mineral:

- Profundidade total: 450 m
- Diâmetro útil: 4,0 m
- Cota superior: 130 m
- Cota de fundo durante construção inicial: -320 m
- A chaminé de exaustão ficará localizada na *footwall* na parte oeste do depósito mineral:
  - Profundidade total: 630 m
  - Diâmetro útil: 5,5 m
  - Cota superior: 110 m
  - Cota de fundo durante construção inicial: -520 m

Cada nível terá uma altura de cerca de 100 m, com níveis principais de transporte a cada 200 m.

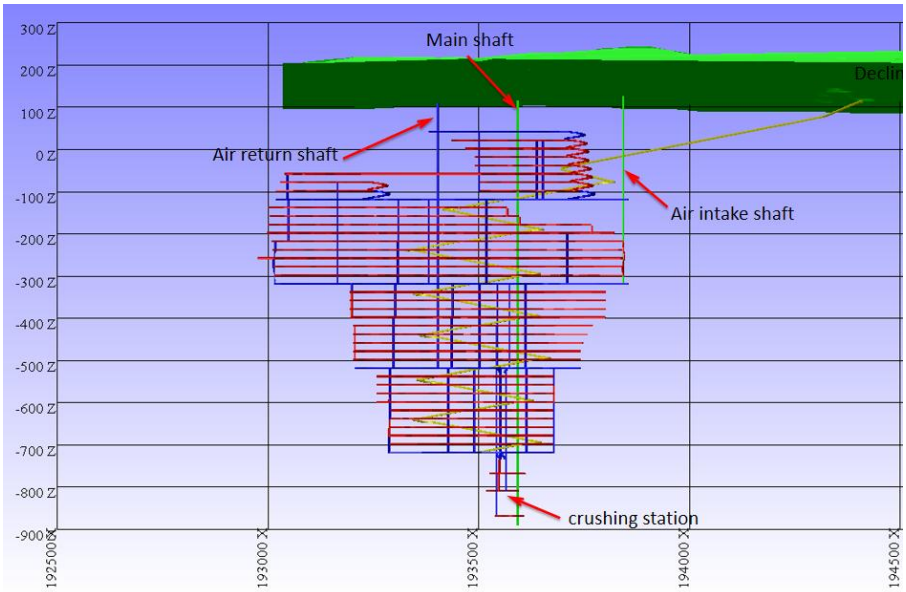


Figura 17. Vista em Secção do Desenvolvimento Mineiro

4.5.2 Sistema de Transporte de Materiais

Esclarece-se que transporte interno representa a movimentação de minério/estéril dentro da mina subterrânea via rampas, poço e telas transportadoras.

Meios: dumpers mineiros, pás carregadoras, silos e poço de extração e ainda que transporte externo implica a exportação de minério/concentrado para fora da zona industrial. Meios: camiões de 25–30 toneladas.

O sistema de transporte de materiais será desenvolvido conforme ilustrado na imagem abaixo:

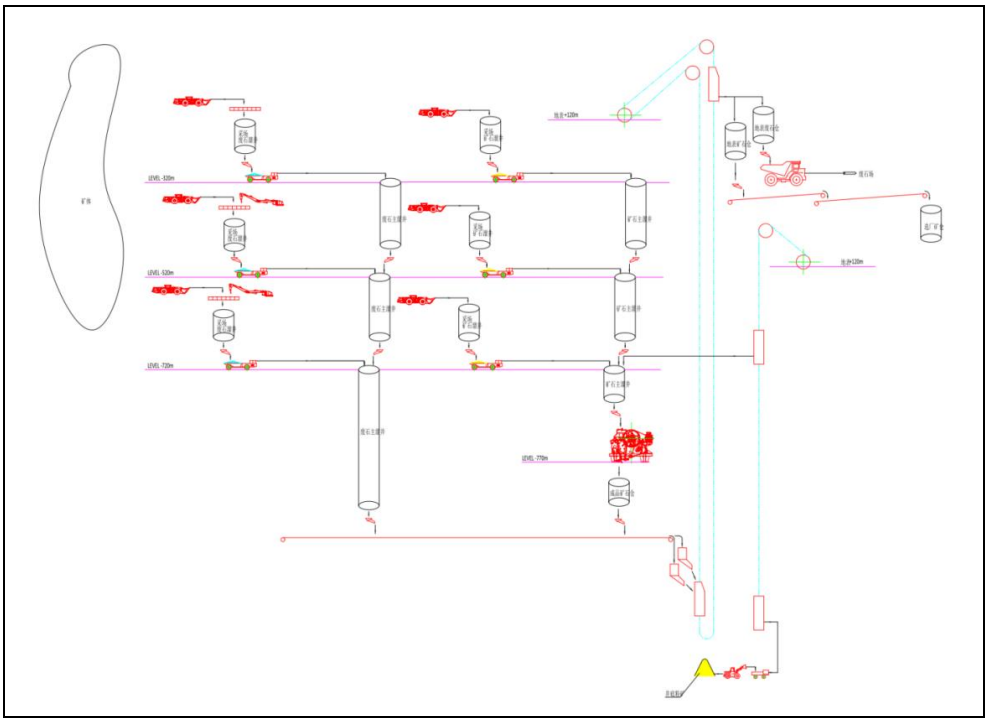


Figura 18. Vista em Secção do Sistema de Transporte

4.5.2.1 Sistema de Elevação por Poço (Shaft Hoisting System)

O projeto contempla a extração de 1,5 milhões toneladas de minério por ano e aproximadamente 200 mil toneladas de escombro por ano. Ambos serão transportados até à superfície através do poço principal.

As características destes dois materiais são as seguintes:

- Densidade média do minério: 3,3 t/m³
- Densidade média do escombro: 2,6 t/m³
- Fator de empolamento (*bulk factor*): 1,5 para ambos os materiais
- O poço, com 7 m de diâmetro útil, será equipado com:
  - Um sistema de duplo skip com cabo múltiplo para transporte de material rochoso
  - Um sistema de gaiola com tambor único para transporte de pessoal e materiais

Equipamentos de grande dimensão serão transportados através da rampa de acesso.

Os dois sistemas de elevação são totalmente independentes, separados por uma estrutura metálica, e podem operar simultaneamente.

As instalações no interior do poço incluirão escadas, tubagens de água potável e industrial, drenagem e cabos elétricos.

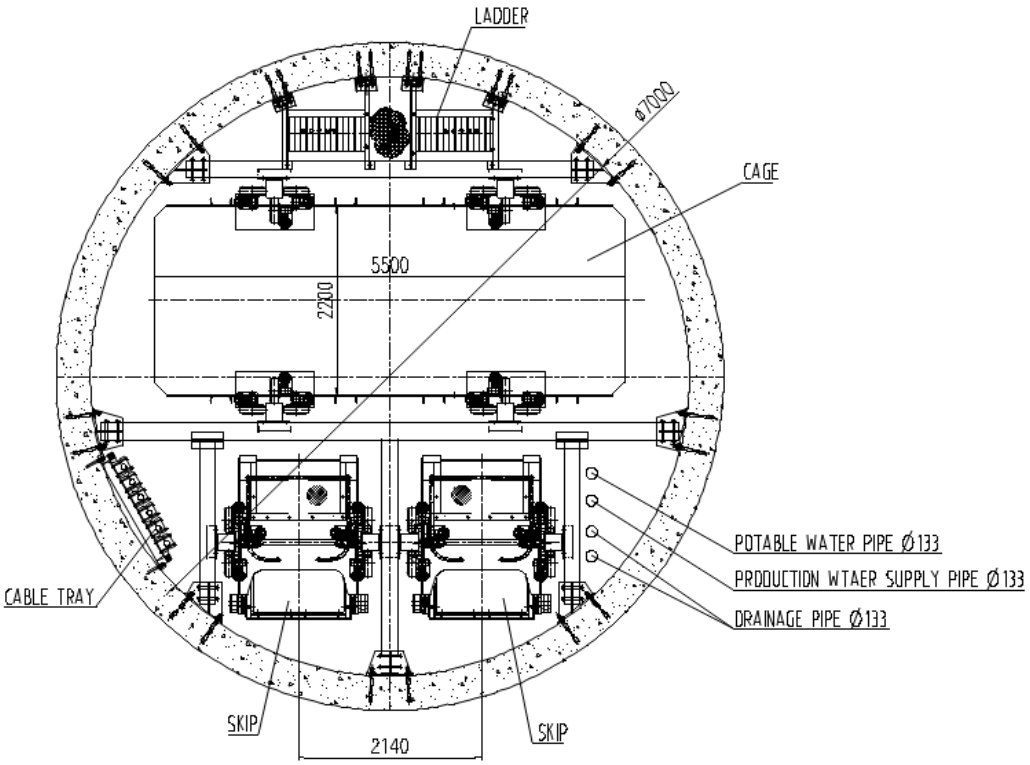


Figura 19. Vista de Secção do Equipamento do Poço

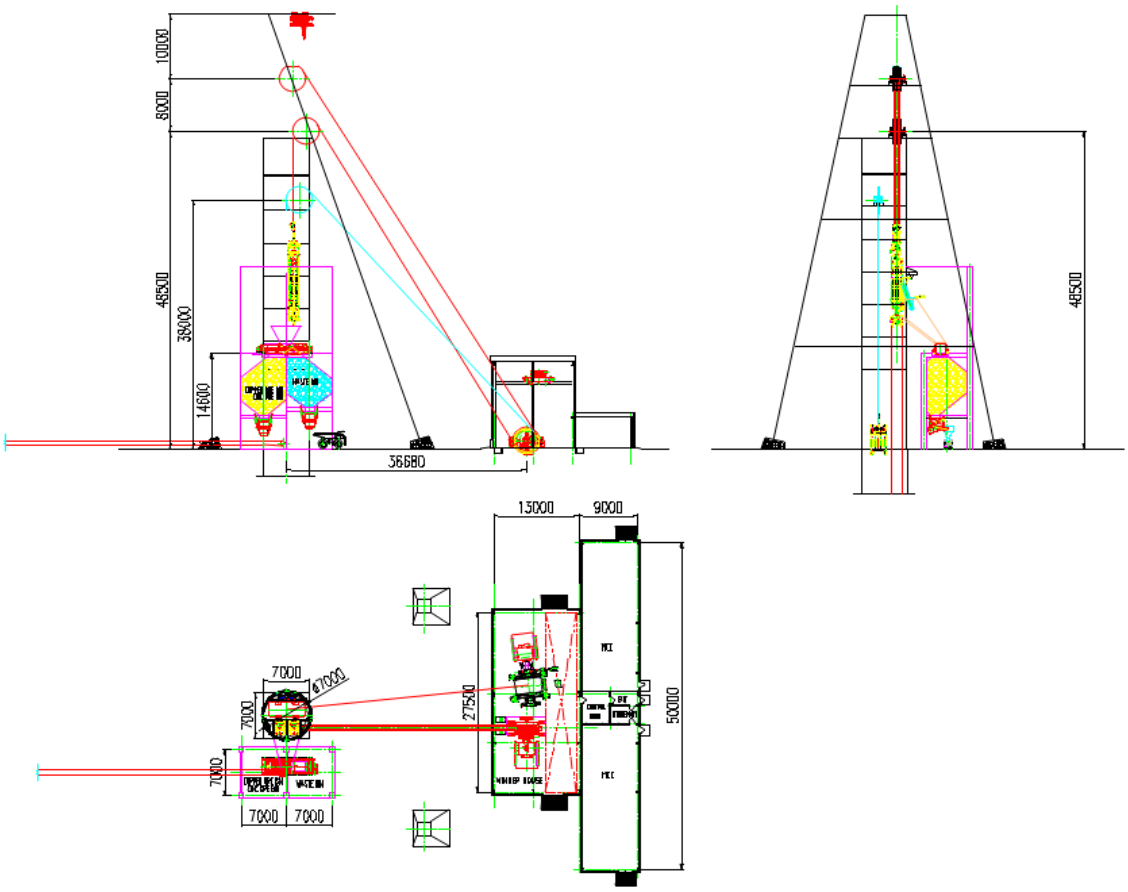


Figura 20. Layout do Edifício do Poço à superfície

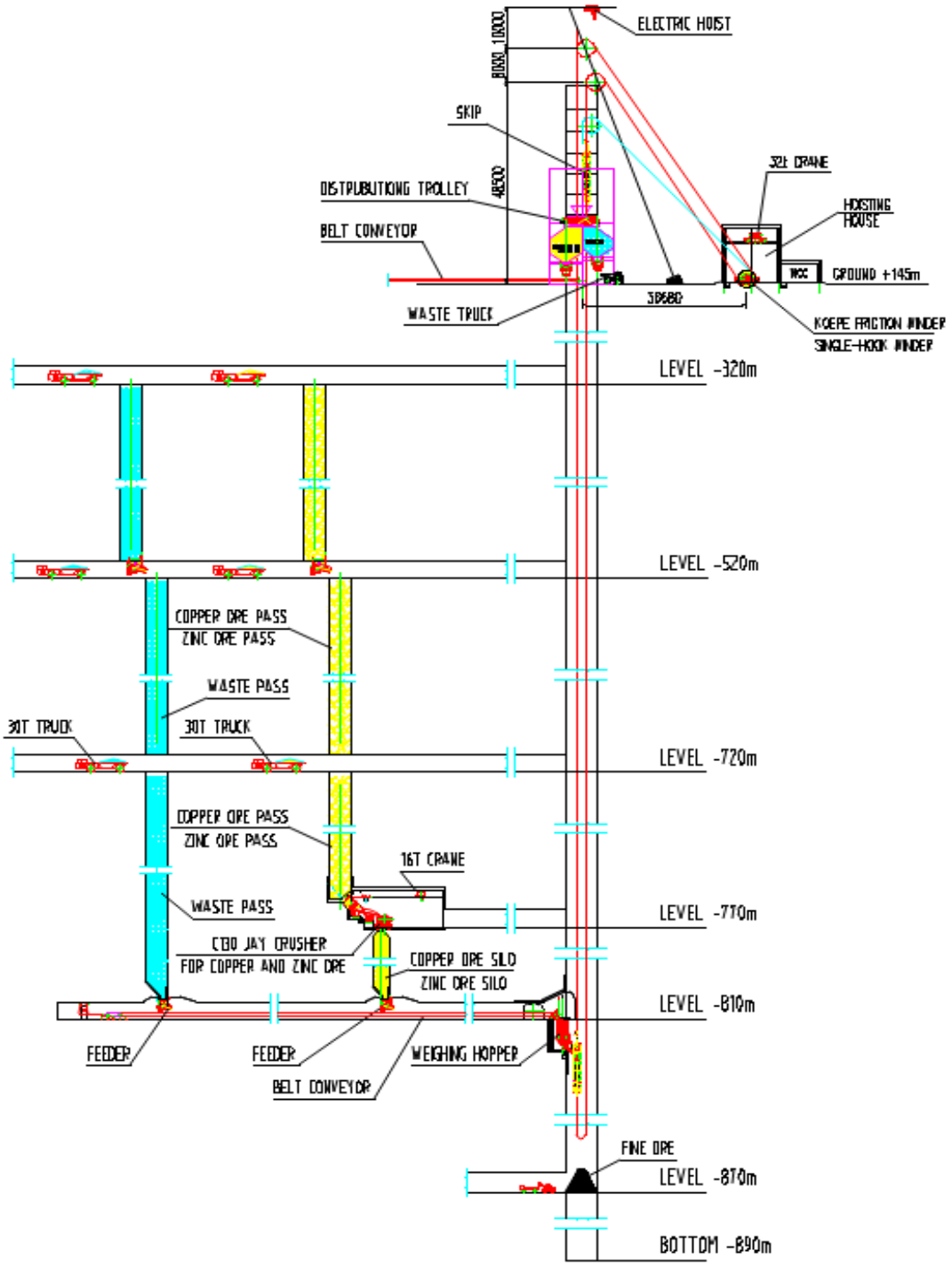


Figura 21. Vista Seção do Sistema de transporte

4.5.2.2 Sistema de Skip Duplo para Minério e Estéril

Será instalado um sistema de extração com guincho duplo tipo *skip* montado à superfície, destinado à extração de minério e estéril, com uma **capacidade de extração de cerca de 3.066.000 ton de material/ano**.

Será utilizado um guincho JKMD3.5×4, equipado com guias de aço estrutural, atingindo uma velocidade máxima de içamento de 11 m/s. Serão utilizados *skips* duplos com capacidade de 7,5 m³, correspondendo a uma carga útil de 14 ton e carga morta de aproximadamente 15,4 ton. O sistema será constituído por quatro cabos principais (*head ropes*) e dois cabos planos de cauda (*tail ropes*).

As guias fixas serão instaladas no interior da cabeceira do poço, sendo ainda prevista a instalação de um sistema de fixação para o contrapeso no fundo do poço. O acionamento será garantido por um motor síncrono de corrente alternada, de baixa velocidade, com 2400 kW de potência e 60 rpm, operado por variação de frequência.

O sistema de travagem do guincho será do tipo travagem a desaceleração constante, com dupla funcionalidade: travagem a desaceleração constante e travagem binária constante.

Junto à cabeceira do poço, serão instalados os silos de minério e estéril, equipados com extratores automáticos na base. O minério de cobre será transportado por tela transportadora até à Lavaria da Concessão C-9, descarregando no Pré-stock (*stockpile 3*), enquanto o escombro e o minério de zinco serão transportados por camiões até à ITRI e plataforma de minério da C-9, respetivamente.

Todo o sistema do poço será operado por controlo automático completo, sem necessidade de operadores dedicados no local, estando prevista a instalação de um sistema de CCTV.

A carga do minério nos *skips* será feita através de uma báscula de pesagem, localizada no nível -810 m. Abaixo do silo de minério será instalado um extrator com capacidade de 900 ton/h, que alimentará a tela. O minério passará pela báscula de pesagem antes de ser elevado até à superfície pelo guincho.

4.5.2.3 Sistema de Gaiola

Será instalado um sistema de extração com gaiola, destinado ao transporte e elevação de trabalhadores, materiais e equipamentos de pequenas dimensões. Com o objetivo de minimizar o diâmetro do poço, será adotado um sistema de elevação com tambor único e cabo único, sem utilização de contrapeso.

A plataforma da gaiola terá dimensões de 5.500 × 2.200 mm, sendo do tipo monocompartimento. A capacidade máxima de carga será de 10 ton, com uma lotação máxima de 61 trabalhadores por viagem. O sistema de elevação será constituído por um guincho JK-4.0×2.7, com cabo único e tambor único, com velocidade máxima de 8 m/s.

A ativação será realizada por motor síncrono de corrente alternada, de baixa velocidade, com variação de frequência, com uma potência instalada de 2 400 kW. O sistema de travagem utilizará o princípio de travagem a desaceleração constante, com funções combinadas de travagem a binário constante e a desaceleração constante.

A sala do guincho será partilhada com o sistema de *skips* e estará equipada com uma ponte rolante de gancho com capacidade de 32/5 ton, destinada a operações de instalação e manutenção.

No interior da estrutura serão instalados dispositivos de amortecimento para situações de sobrecarga e sistemas de proteção contra queda da gaiola. No subsolo será ainda instalado um amortecedor de descarga excessiva para a gaiola.

4.5.3 Instalações *Britagem Subterrânea*

De forma a garantir uma granulometria do minério de 800 mm durante a extração, serão necessárias instalações de britagem subterrâneas. A britagem será localizada ao nível -770 m. Considerando o plano de produção de minério de 1,5 milhões de ton/ano (Mtpa) e no tamanho máximo de 800 mm, foi selecionado um britador C130 para a britagem.

Com uma abertura de descarga de 100 mm, a capacidade pode atingir 350 ton/hora (tph), e o tamanho máximo de alimentação será de 850 mm. A britagem será equipada com uma grua de 16 ton para manutenção e reparações.

Tanto o silo superior de minério como o silo inferior de minério da britagem estarão equipados com indicadores de nível. As aberturas dos silos possuirão vedações e guarda-corpos de segurança, e serão implementadas medidas de supressão de poeiras com pulverização nos pontos de descarga.

Serão ainda instalados equipamentos de recolha de poeiras na estação de britagem, bem como um sistema de CCTV. A disposição do britador é apresentada na figura seguinte.

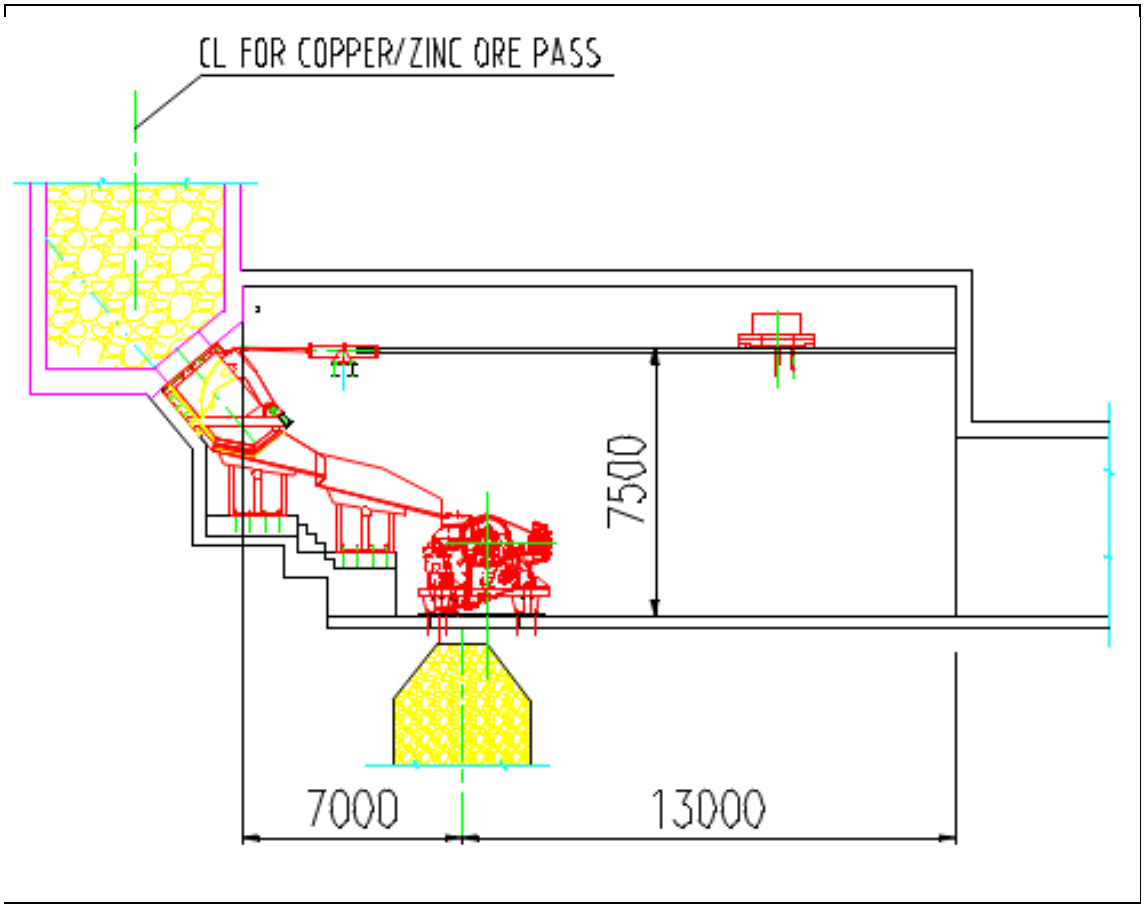


Figura 22. Vista de Seção da Britagem Subterrânea

4.5.4 Sistema de Transporte

Após o material chegar à superfície pelo poço, o minério e o escombro serão descarregados em silos localizados junto ao poço. O minério de cobre será transportado para a Lavaria através de uma tela transportadora de longa distância e armazenado no Pré-Stock (*stockpile 3*) na Concessão C-9. O minério de Zinco será transportado por camião, através do acesso 2 e 1, até à zona industrial da Concessão C-9.

Os materiais do desenvolvimento (escombro) serão transportados por camiões até à ITRI (Instalação Temporária de Resíduos Inertes).

Na imagem abaixo é possível observar o layout da tela de transporte à superfície.



Figura 23. Localização da Tela de Transporte de Material à Superfície

4.6 INSTALAÇÕES AUXILIARES ANEXAS

De acordo com o Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio, Art.º 49º, são considerados anexos mineiros as instalações, oficinas ou direitos do concessionário para realização de serviços integrantes ou complementares da exploração, mesmo que localizados fora da área demarcada.

Considerando a proximidade entre as concessões C-14 "Gavião" e C-9 "Aljustrel" o projeto do Gavião pretende maximizar as sinergias entre concessões, e desta forma minimizar os impactes ambientais e visuais do projeto. Assim, prevê-se a utilização de instalações mineralúrgicas, instalações de resíduos, armazéns, instalações sociais, balneários e posto médico da Concessão C-9.

O projeto da mina do Gavião prevê a construção de instalações indispensáveis à exploração mineira, tais como:

- Estradas de acesso;
- Zona de emboquilhamento da rampa;
- Instalação Temporária de Resíduos Inertes;
- Armazenamento de água industrial;
- Estacionamento operacional;
- Chaminé de Exaustão e Insuflação;
- Telas de Transporte;
- Poço Principal.

4.6.1 Fase de Construção

Para a fase de construção da mina do Gavião (0-3 anos), foram selecionadas uma área para servir de suporte às atividades de preparação e logística do projeto. Esta área foi selecionada devido à proximidade à zona de emboquilhamento da rampa, assegurando o afastamento mínimo da linha de água do Barranco do Morgado.

Na área de estaleiro funcionará o estacionamento de equipamentos e o armazenamento de materiais necessário à fase de construção. Haverá um local específico para o armazenamento e manuseio de produtos químicos, equipado com condições de acondicionamento adequadas, incluindo contenção em caso de derrame ou fuga acidental.

4.6.2 Terraplenagens

De forma a proceder à implementação das infraestruturas do projeto do Gavião, será necessário a realizar terraplenagens e construir plataformas.

Com base nas investigações geológicas e geotécnicas realizadas, incluindo levantamentos geológicos e geotécnicos, bem como nos testes realizados e na experiência obtida em estudos anteriores na faixa piritosa, foram identificados os aspetos geotécnicos previstos.

Estes terrenos são predominantemente compostos por solos argilosos, que cobrem a formação predominante na área, conhecida como a Formação de Mértola. Assim, os materiais obtidos da escavação são essencialmente solos de alteração resultantes dos níveis rochosos subjacentes, constituídos por xistos e grauvaques muito alterados. A maioria desses terrenos é relativamente plana, com algumas áreas de relevo mais acentuado.

O movimento de terras para a implementação de plataformas, resultaram em escavações e aterros de altura média a elevada. Nas tabelas abaixo é possível observar o volume esperado de cada plataforma, bem como um balanço geral do volume de terras esperadas para o projeto.

Tabela 5. Quantidade de escavação e aterro para cada plataforma necessária do projeto do Gavião

Infraestruturas	Escavação (m³)	Aterro (m³)
Zona de Emboquilhamento da Rampa	13.618	2.484
Instalação Temporária de Resíduos Inertes	254.396	0
Sistema de Extração - Poço Principal	1.154	1 372
Acesso 1	1.718	15 749
Acesso 2	23.464	265.104
Chaminé de Exaustão	1.630	1.730
Chaminé de Insuflação	763	631

O balanço de terras apresentado na **Tabela 6**, evidencia um excedente estimado de 9 673 m³ de materiais de escavação relativamente aos volumes previstos de aterro.

Importa esclarecer que este excedente não corresponde a materiais sem utilização prevista, estando enquadrado numa lógica de reaproveitamento interno e de otimização dos recursos disponíveis.

Com efeito, os materiais escavados que apresentem características geotécnicas adequadas serão reutilizados em diferentes necessidades construtivas e operacionais, designadamente na regularização de plataformas, reperfilamento de terrenos, manutenção de acessos, enchimentos localizados e outras intervenções compatíveis com a natureza dos materiais.

Esta abordagem permite maximizar a valorização dos materiais resultantes das escavações e, simultaneamente, reduzir a necessidade de recurso a materiais provenientes do exterior.

Atendendo às características geológicas da área do Projeto, prevê-se que os materiais sobrantes sejam maioritariamente constituídos por solos naturais e materiais rochosos não contaminados.

Tabela 6. Balanço da movimentação de terras previstas para o Projeto do Gavião

Balanço Geral	
Escavação (m³)	Aterro (m³)
296.743	287.070

O solo procedente da escavação do solo residual, escavável por meios mecânicos, sempre que possível, será reutilizado como material de aterro.

No âmbito da gestão do solo vegetal, procedeu-se à análise da suficiência do volume de solo preservado para assegurar a reconstituição do solo em toda a área a recuperar, tendo em consideração a elevada taxa de reutilização de terras prevista durante a construção das infraestruturas.

Considerando uma área de afetação direta de 116 835 m² e uma espessura média de 0,25 m para o horizonte orgânico dos solos da região do Alentejo, o volume total de solo vegetal a decapar e preservar é da ordem dos 29 200 m³.

Este volume é integralmente reservado para reutilização nas fases de recuperação e reabilitação das áreas intervencionadas, sendo armazenado temporariamente em condições adequadas, conforme definido na medida de minimização SOL 1, assegurando a preservação da estrutura, porosidade e viabilidade biológica do solo.

A reconstituição do solo nas áreas a recuperar será efetuada mediante a reposição do solo vegetal preservado sobre os terrenos previamente regularizados e descompactados, garantindo uma espessura compatível com a restituição do horizonte superficial do solo. A reutilização faseada do solo vegetal permitirá assegurar a continuidade funcional do solo, promovendo o desenvolvimento do coberto vegetal e a recuperação da aptidão agrícola.

Atendendo à correspondência entre a área a recuperar e a área de proveniência do solo vegetal decapado, considera-se que o volume de solo preservado é suficiente para assegurar a reconstituição integral do solo em toda a área intervencionada, não sendo necessário recorrer a solos externos ou a medidas compensatórias adicionais neste âmbito.

Assim, conclui-se que a estratégia de gestão e reutilização do solo vegetal prevista no Projeto é adequada e garante a recuperação funcional dos solos afetados, mesmo num contexto de elevada reutilização de terras durante a fase de construção.

4.6.3 Plano de Infraestruturas

O Projeto da Mina do Gavião foi dividida em duas áreas: a primeira, junto à área da rampa de acesso (**zona A**), onde se localizaram a maioria das instalações, incluindo a instalação temporária de resíduos inertes, o armazenamento de água industrial e estacionamento operacional. A segunda área, na superfície do depósito mineral do Gavião (**zona B**), será destinada à implantação do sistema de ventilação principal e ao sistema de extração – poço.

4.6.3.1 Estradas de acesso

A construção de vias de ligação permitirá a conexão entre as distintas áreas do projeto da mina do Gavião, e assegurará as interligações com a Concessão C-9. Além dos propósitos já mencionados, os objetivos dessas ligações, essencialmente:

- Minimizar os impactes nas comunidades locais (por exemplo, segurança, impacte visual e dispersão de partículas);
- Permitir a circulação contínua de veículos pesados durante o desenvolvimento da rampa de acesso e do poço de extração, para posterior extração contínua de minério;
- Reduzir as interações entre veículos pesados e ligeiros.

Acesso 1

A estrada de acesso 1 estabelecerá a ligação entre a zona industrial da Concessão C-9 e a zona da rampa do Gavião, como se pode observar na figura abaixo.



Figura 24. Estrada de Acesso 1

Os parâmetros usados nos desenhos do Acesso 1 são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 7. Parâmetros assumidos no desenho do Acesso 1A

Parâmetro	Valor
Secção Longitudinal da Estrada	816,48 m
Secção Transversal da Estrada	Largura da plataforma – 5 m Largura da berma/vala – 0,5/0,75 m Inclinação da faixa de rodagem – 2,5 % Inclinação da berma – 2,5 %
Raio Mínimo Horizontal da Curva	15 m
Comprimento Mínimo Vertical da Curva	9,40 m
Gradiente vertical máximo	13 %
Gradiente vertical mínimo	0 %
Velocidade de Desenhos para veículos	50 km/h
Critérios de dimensionamento das passagens hidráulicas	T= 100 anos (81 mm)
Critérios de dimensionamento da valeta	T=5 anos (50 mm)
Afastamentos Mínimos	10 m da linha de água do Barranco do Morgado
Trabalhos de terraplanagem	Talude de escavação = 1:1.5 Talude de enchimento = 1:1.5

No acesso 1 e 2 será contruída uma travessia na linha de água do Barranco do Morgado, a PH1. O objetivo desta passagem é evitar a contaminação da linha de água. As características destas passagens hidráulicas encontram-se na tabela abaixo.

Tabela 8. Passagem Hidráulica do Acesso 1 e Acesso 2

ID	Tipo	Dimensões (m)	Comprimento (m)	Representação
PH1	Retangular	2.0 x 2.0	190	

Acesso 2

A estrada de acesso 2 estabelecerá a ligação entre a zona da rampa de acesso e a zona superficial do depósito mineral, como representado na figura abaixo.

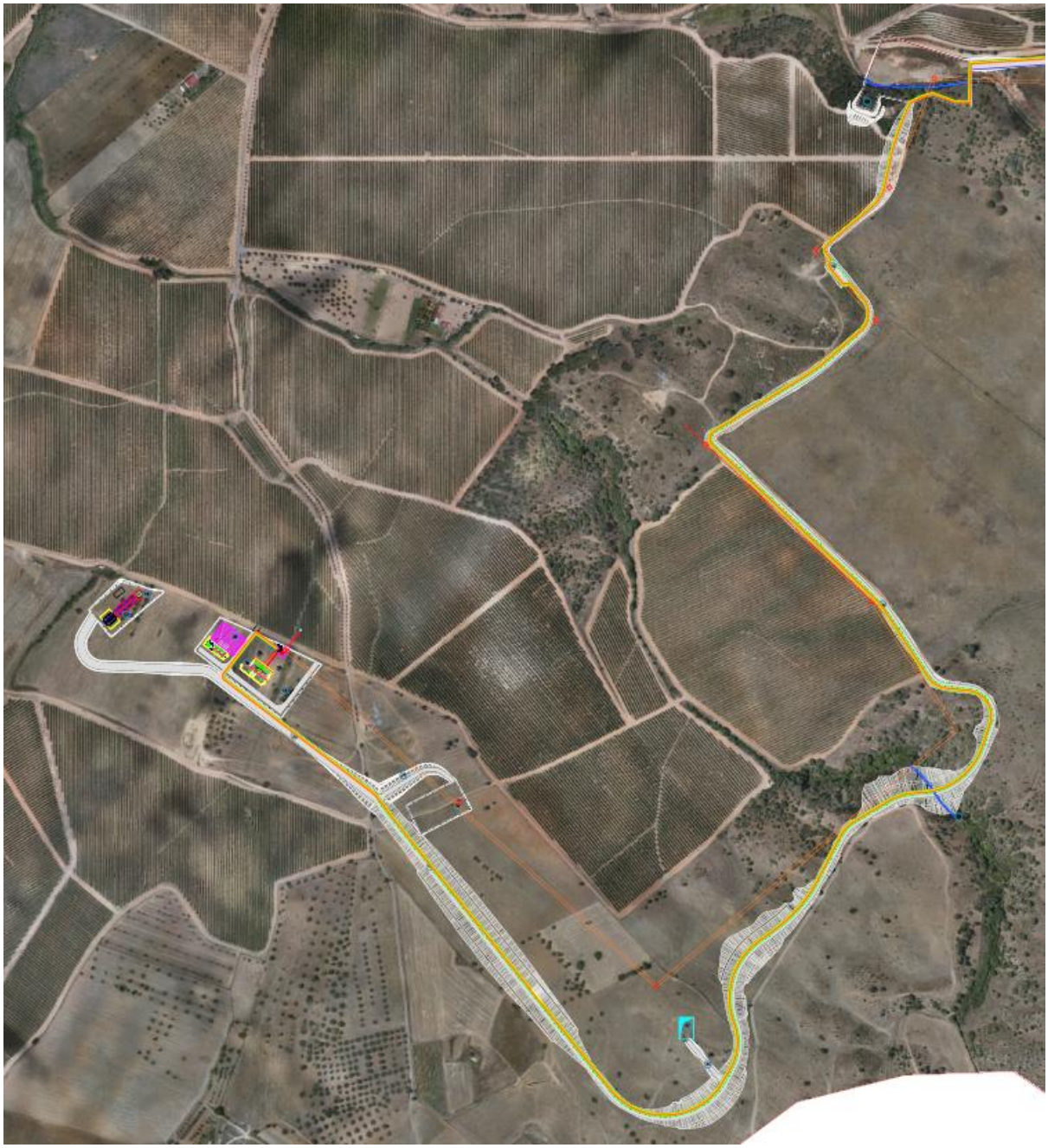


Figura 25. Estrada de Acesso 2

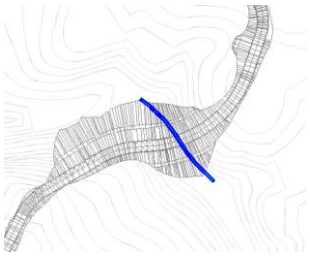
Os parâmetros usados nos desenhos do Acesso 2 são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 9. Parâmetros assumidos no desenho do Acesso 2

Parâmetro	Valor
Secção Longitudinal da Estrada	3.098,61 m
Secção Transversal da Estrada	Largura da plataforma – 3,5/7,5 m Largura da berma/vala – 1,5/0,75 m Inclinação da faixa de rodagem – 2,5 % Inclinação da berma – 2,5 %
Raio Mínimo Horizontal da Curva	7 m
Comprimento Mínimo Vertical da Curva	6,65 m
Gradiente vertical máximo	20 %
Gradiente vertical mínimo	0 %
Velocidade de Desenhos para veículos	50 km/h
Critérios de dimensionamento das passagens hidráulicas	T= 100 anos (81 mm)
Critérios de dimensionamento da valeta	T=5 anos (50 mm)
Afastamentos Mínimos	10 m da linha de água do Barranco do Morgado
Trabalhos de terraplanagem	Talude de escavação = 1:1.5 Talude de enchimento = 1:1.5

A estrada de acesso 2 contempla uma travessia em uma linha de água, para tal foi dimensionada uma passagem hidráulica com as características apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 10. Características das passagens hidráulicas na estrada de Acesso 2

ID	Tipo	Dimensões (m)	Comprimento (m)	Representação
PH2	Circular	Ø1.000	95	

4.6.4 Emboquilhamento da rampa

Para projetar a rampa de acesso subterrâneo foi efetuado um levantamento topográfico e geológico na zona envolvente à Concessão. Este levantamento identificou uma zona específica, a cerca de 800 m a NE da atual Concessão, com características mais favoráveis para o emboquilhamento da rampa.

Esta é uma zona que apresenta uma topografia indicada para um emboquilhamento da rampa em flanco de encosta (conforme figura abaixo), que apresenta um afloramento pouco espesso de sedimentos terciários, melhorando assim as perspetivas geotécnicas do terreno onde será escavada a rampa.

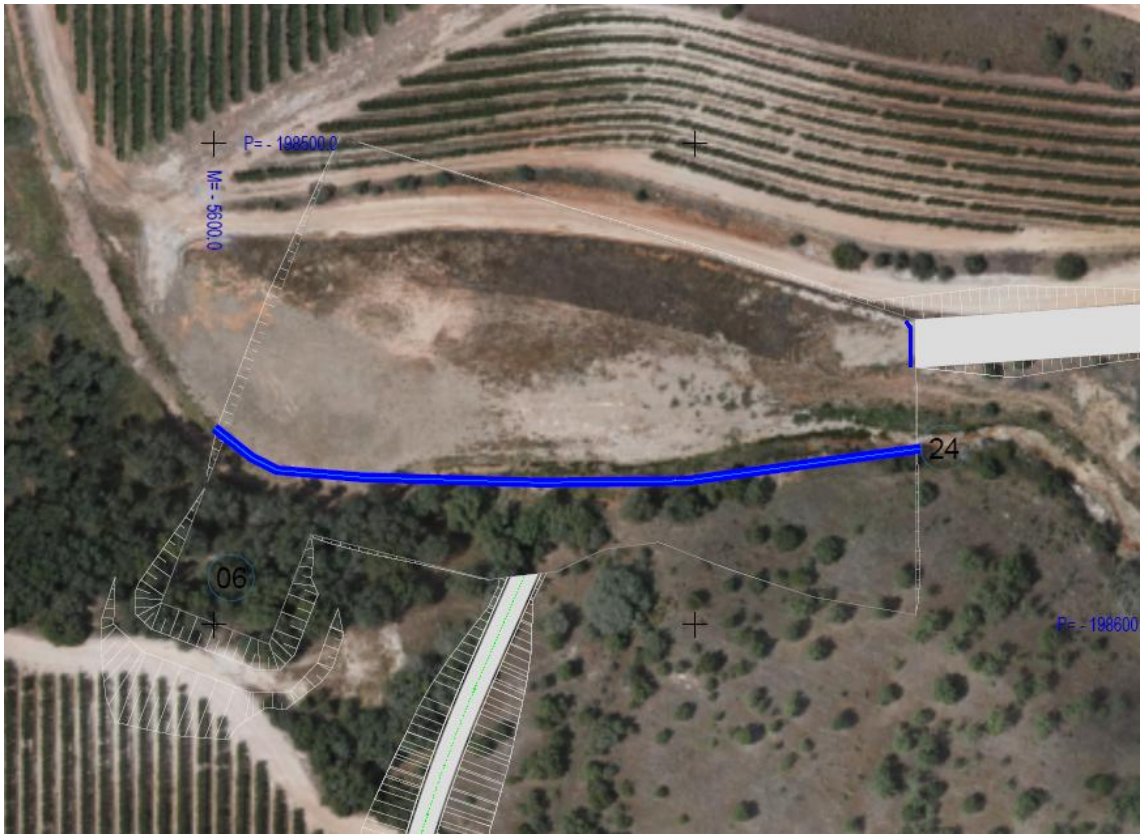


Figura 26. Zona de emboquilhamento da rampa de acesso em flanco de encosta

O projeto da Mina do Gavião contempla uma rampa de acesso aos trabalhos subterrâneos que será usada para a entrada e saída de equipamento mineiro, veículos de transporte de pessoal, veículos de supervisão e serviços técnicos, bem como para o eventual transporte de escombro da superfície até aos desmontes onde, pelas suas características, possa ser utilizado enchimento com escombro;

Para além de considerar a topografia e a geologia mencionadas anteriormente, foram considerados vários aspetos para o desenho desta rampa, nomeadamente a inclinação, ventilação, segurança, custos e sustentabilidade. Assim, foram definidas as características da rampa que constam na tabela abaixo.

Tabela 11. Características da rampa de acesso

Característica	Rampa de Acesso
Secção (m²)	25
Inclinação (%)	15.0
Cota	+ 111

Apresenta-se a identificação e quantificação da área a ocupar pela Zona de Emboquilhamento da Rampa de Acesso, expressa em metros quadrados (m²), conforme tabela seguinte.

Tabela 12. Área a ocupar pela zona de emboquilhamento da rampa de acesso

Designação	Área (m²)
Plataforma da zona de emboquilhamento	10 340,10
Talude 1 da zona de emboquilhamento	537,27
Talude 2 da zona de emboquilhamento	517,57
Ocupação total	**11 394,95**

As áreas apresentadas foram obtidas a partir da delimitação vetorial constante do respetivo ficheiro *shapefiles* **(Anexo X do Volume IV – Anexos)** elaborado em conformidade com os elementos de projeto, permitindo a determinação rigorosa da ocupação espacial da Zona de Emboquilhamento da Rampa de Acesso.

4.6.5 Instalação Temporária de Resíduos Inertes (ITRI)

A instalação temporária de resíduos inertes para armazenamento do escombro gerado pelos trabalhos de desenvolvimento mineiro da mina do Gavião foi projetada numa zona próxima da zona de emboquilhamento da rampa, a cerca de 350 m de distância. Este local foi escolhido pela sua área e pela topografia. Esta instalação temporária, é uma instalação de resíduos, de acordo com a definição do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, na sua última redação.

Esta instalação temporária é essencial para a gestão de escombro da mina do Gavião. Permitirá o armazenamento do escombro gerado pelo desenvolvimento mineiro em períodos de menor disponibilidade de vazios de escavação. Este escombro será transportado, por camião, de volta para o subterrâneo quando haja vazios disponíveis para enchimento.

Nas figuras seguintes é possível visualizar a localização da instalação temporária prevista. Esta instalação temporária foi instalada estrategicamente a uma distância mínima de 10 m da linha de água do Barranco do Morgado.

As inclinações propostas para a instalação temporária permitirão minimizar o risco de contaminação da linha de água, uma vez que todas as águas que possam entrar em contacto com a instalação temporária serão encaminhadas, por gravidade, para uma caixa de águas potencialmente contaminadas, e daí bombeada para a Bacia de Emergência da Lavaria Industrial (BELI), localizada na Concessão C-9.

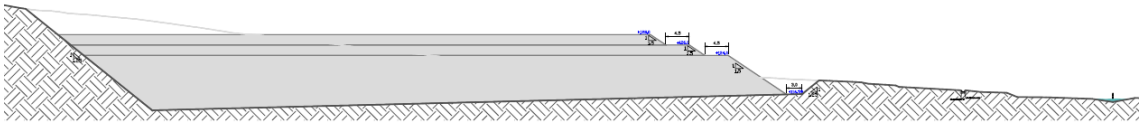


Figura 27. Perfil longitudinal da Instalação Temporária de Resíduos Inertes à escala 1:750

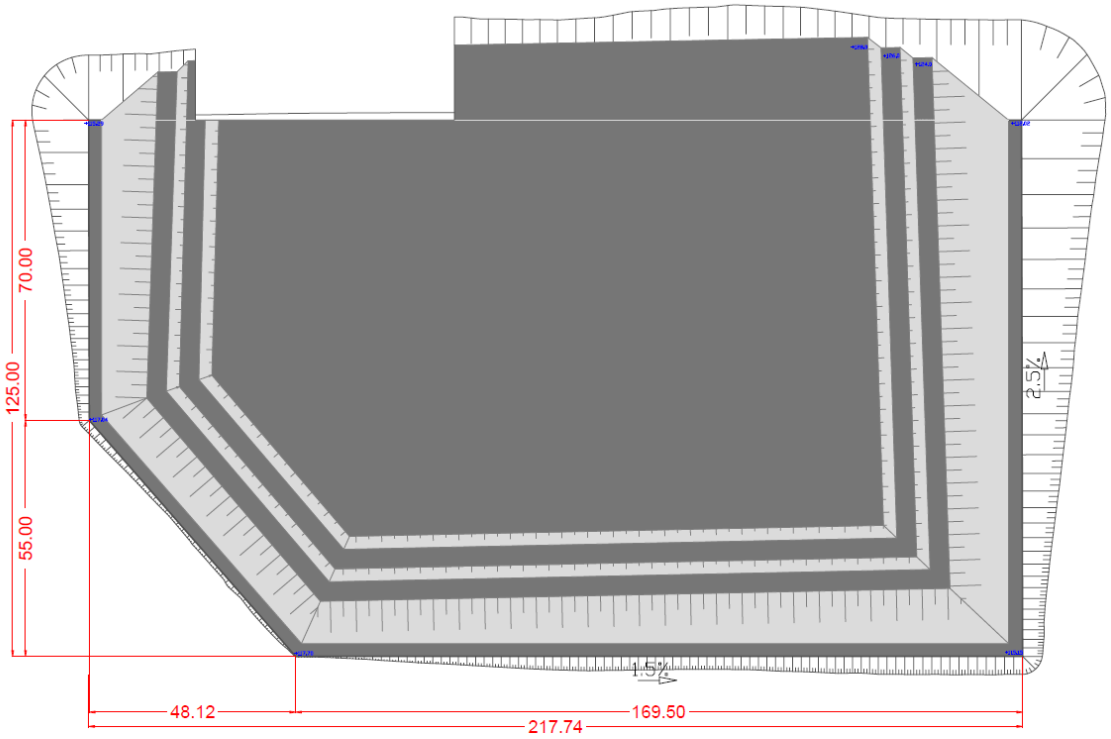


Figura 28. Vista de planta da Instalação Temporária de Resíduos Inertes à escala 1:750

Os parâmetros de desenho utilizados na projeção da Instalação Temporária de Resíduos Inertes são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 13. Parâmetros para de desenho da Instalação Temporária de Resíduos Inertes

Parâmetro	Valor
Área	32.625 m^2
Afastamentos Mínimos	10 m da linha de água do barranco do Morgado
Trabalhos de terraplanagem	Talude de escavação = 1:1,25 Talude de enchimento = 1:1,25

Na ITRI, estima-se uma produção anual de águas potencialmente contaminadas da ordem dos 14 000 m^3/ano, considerando a área da instalação, a precipitação média anual da região e uma abordagem conservativa relativamente às condições de escoamento superficial.

As águas potencialmente contaminadas serão recolhidas através da vala de drenagem e respetivas caixas de armazenamento temporário, sendo posteriormente encaminhadas para a Bacia de Emergência da Lavaria Industrial (BELI), integrada no circuito de gestão de águas industriais da Concessão C-9. Não se encontra prevista qualquer descarga direta destas águas no meio hídrico natural.

A Estação de Tratamento de Água da Mina e Lavaria (ETAML), destinada ao tratamento dos efluentes armazenados na Instalação de Resíduos "BE-BAC", será equipada com uma linha de tratamento com capacidade de 750 m³/h, dimensionada para eventual descarga de 600 m3/h no meio hídrico, assegurando o cumprimento dos Valores Limite de Emissão (VLE) estabelecidos no TURH (Título de Utilização de Recursos Hídricos). Em paralelo, será instalada uma segunda linha com igual capacidade (750 m³/h), destinada ao tratamento de água para reutilização no processo produtivo, permitindo, em conjunto, o tratamento de até 1500 m³/h de água reciclada proveniente da instalação de resíduos.

Os efluentes gerados na Concessão C-14 "Gavião", provenientes da ITRI e drenagem subterrânea, serão previamente encaminhados para a instalação de resíduos "BE-BAC", onde serão integrados com os restantes efluentes provenientes da Concessão C-9. Esta mistura será posteriormente tratada na ETAML, garantindo assim uma abordagem integrada e uma gestão conjunta e eficiente dos efluentes industriais e das águas residuais.

De referir, que o volume de efluentes provenientes da Concessão C-14, será compensado pela correspondente diminuição de efluentes provenientes da concessão C-9, devido a manter-se a capacidade instalada de 6.000.000 ton/ano já existente.

Ao volume de exploração proveniente da Concessão C-14, corresponderá uma igual diminuição do volume de exploração proveniente da concessão C-9.

4.6.6 Estacionamento operacional

No projeto da mina do Gavião está prevista a implantação de um estacionamento com capacidade para 9 viaturas, localizado junto ao edifício do Poço Principal. O estacionamento ocupará uma área de cerca de 123 m^2.

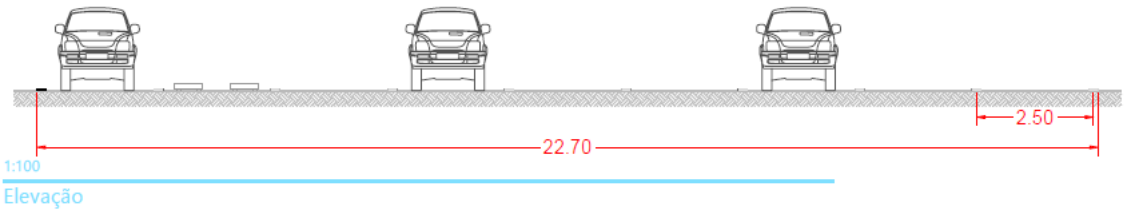


Figura 29. Vista de frontal do estacionamento operacional da mina do Gavião à escala 1:100

4.6.7 Armazenamento de água industrial

O armazenamento de água industrial tem o objetivo de fornecer água fresca à execução de atividades mineiras. O fornecimento de água da mina do Gavião será assegurado por um tanque com capacidade de 1.000 m^3. Este ficará localizado no Acesso 2 a uma cota de + 144 m. A água será redirecionada por tubagem pelo Poço Principal e encaminhada para tanques no interior da mina.

4.6.8 Chaminés de Ventilação

As plataformas destinadas às chaminés de ventilação, nomeadamente, a plataforma da chaminé de exaustão e insuflação, tem uma área de 3.382 m^2 e 3.518 m^2 respetivamente.

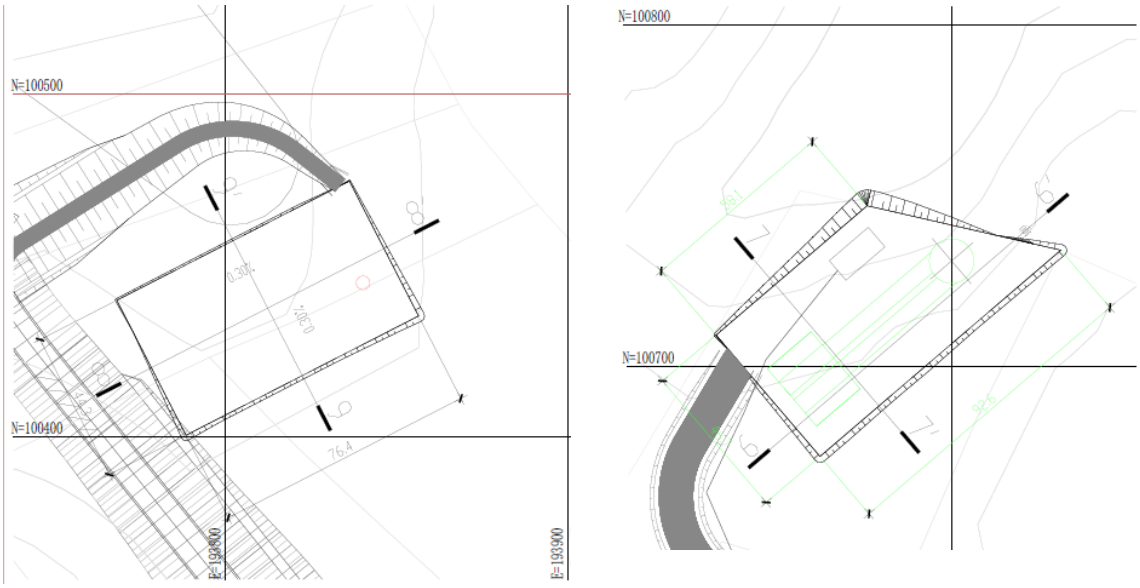


Figura 30. Plataforma Chaminé de Insuflação e Exaustão, respetivamente

4.6.9 Poço Principal e Sala de Distribuição Elétrica

A zona industrial associada ao poço principal e à sala de distribuição elétrica, localizada no centro do depósito mineral, junto à parede superior, numa área de topografia plana, à cota de 118 m. Esta área integra as principais infraestruturas de apoio à extração vertical, incluindo o edifício de controlo do poço, sala do guincho, silo de minério, silo de escombro e sala e distribuição elétrica. A área total ocupada por esta zona industrial é de 11.500 m².

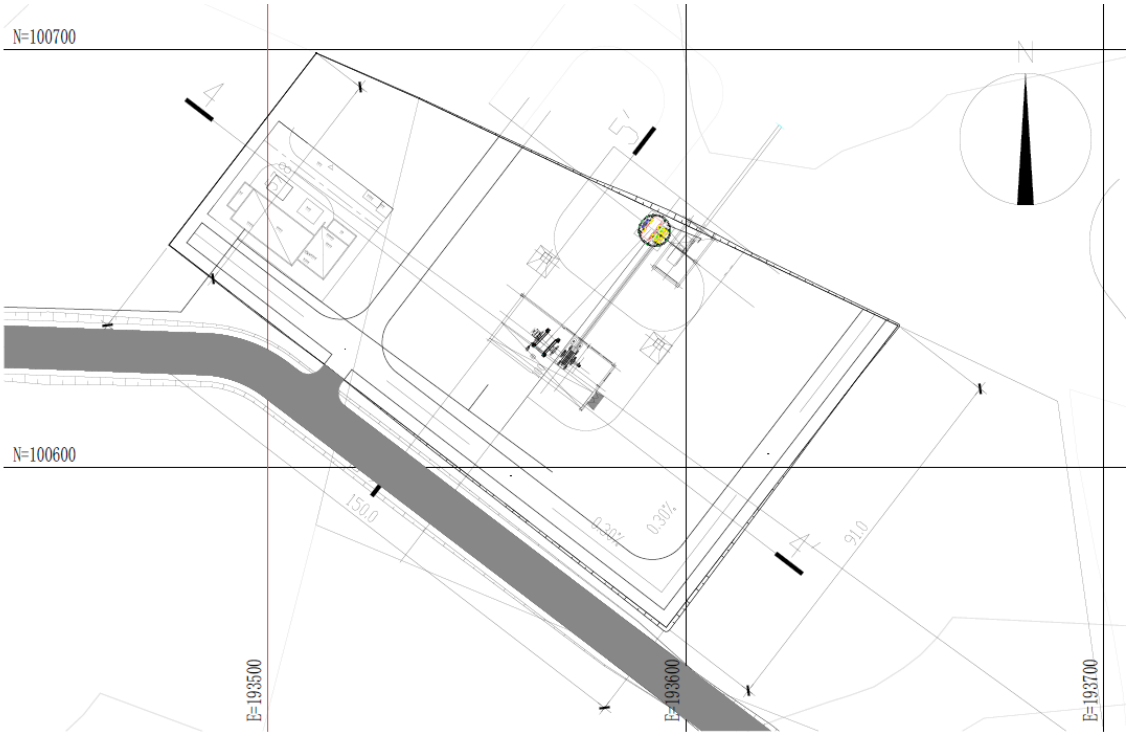


Figura 31. Plataforma do Poço Principal e Sala de Distribuição Elétrica

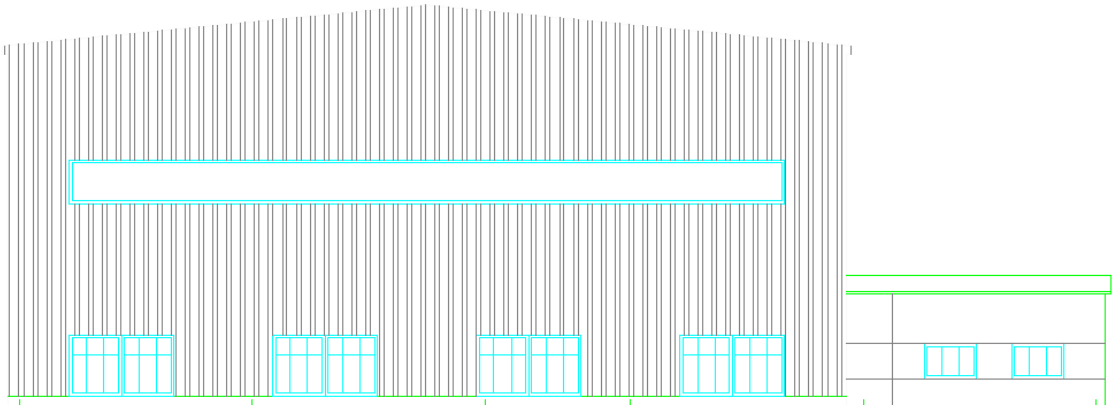


Figura 32. Edifício do Poço Principal

4.7 MÉTODO DE CONSTRUÇÃO

4.7.1 Plano de Abertura e Revestimento do Poço e Chaminés

Para a execução do poço a escavação e o revestimento serão realizados de forma mecanizada, com o revestimento a ser executado imediatamente após curtas fases de escavação. Dois conjuntos de guinchos serão respetivamente equipados com baldes de 5 m³ de tambor único para elevação do material e serão utilizadas perfuradoras hidráulicas tipo guarda-chuva para perfuração. Será utilizada uma pequena escavadora para remoção do escombro,

juntamente com agarrador rotativo central. Para o revestimento será utilizada cofragem metálica hidráulica de 4,5 m.

Para a Chaminé de Ventilação, a escavação e o revestimento serão realizados de forma mecanizada, com o revestimento a ser executado imediatamente após curtas fases de escavação. Um conjunto de guincho será utilizado, com balde de 5 m³ de tambor único para elevação e perfuradora hidráulica tipo guarda-chuva para perfuração. Será utilizada uma pequena escavadora para remoção de entulho, juntamente com agarrador rotativo central. Para o revestimento serão utilizadas cofragens metálicas hidráulicas de 4,2 m.

A perfuração será realizada com o recurso a uma perfuradora hidráulica YSJZ4.8 para o poço principal e YSJZ3.6 e as chaminés de ventilação será usado o método de carregamento e detonação manuais.

A remoção do escombro resultante do desenvolvimento será efetuada com um agarrador rotativo central HZ-6 com pequena escavadora sem cauda. A elevação do material será feita com um guincho principal, guincho de tambor duplo 2JKZ4×2.65/15.5 com balde de 5 m³; para o guincho de serviço, guincho permanente JK4×2.7/15.5 com balde de 5 m³. Estrutura de sustentação tipo IVg, contentor de escombro instalado à superfície, transferência com LHD e dumper.

O sustimento será feito com betão. O betão terá uma central dedicada instalada na boca do poço, com um balde de fundo vivo de 4 m³ para descida de betão. Cofragem metálica hidráulica de 4,5 m e de 4,2 m respetivamente para o revestimento do poço principal e das Chaminés de Ventilação.

4.7.2 Plano de Equipamento para Abertura do Poço e Chaminé de Ventilação

Os equipamentos para a abertura do poço e chaminé são indicados na tabela seguinte, cabos e condutas de ar serão descidos até às frentes subterrâneas e fixados às paredes.

Tabela 14. Equipamento para Abertura do Poço e Chaminé de Ventilação

Função	Equipamento	Especificação	Unidade	Poço principal	Chaminé de Exaustão	Notas técnicas principais
Elevação	Guincho	2JKZ-4.0×2.65/15.5	un	1		Fjz = 255KN
	Guincho	JK-4.0×2.7/15.5	un	1		Fjz = 245KN
	Guincho	2JKZ-3.6×1.85/16.6	un		1	Fjz = 180KN
	Balde	5 m³	un	3	2	
	Polia de guincho	Φ 3.0m	un	3	2	Duas adicionais durante transição do sistema
	Gancho do guincho	11t	un	3	2	Duas adicionais durante transição do sistema
Suspensão	Guincho de descida de poço	JZ-16/1000	un	5	9	Cofragens, cabos de potência, plataforma, garra
		JZ-25/1300	un	7		
		JZ-10/1000	un	1	1	Cabo de detonação
		JZA-5/1000	un	1	1	Escada de segurança

Função	Equipamento	Especificação	Unidade	Poço principal	Chaminé de Exaustão	Notas técnicas principais
Perfuração	Perfuradora hidráulica tipo guarda-chuva	YSJZ4.8	un	1		
		YSJZ3.6	un		1	
	Perfuradora de rocha	YT-28	un	6	5	
Carga de escombro	Garra rotativa central	HZ-6	un	1	1	Capacidade da garra: 0,6 m³
	Escavadora	MWY6-3	un	1	1	Volume da pá: 0,3 m³
Descarga de escombro	Pá carregadora	CLG-856	un	1	1	
	Camião	25t	un	2	2	
Suporte	Misturadora	JS-750	un	2	2	Produtividade teórica: 2×25 m³/h
	Máquina de dosagem	PLD-1200	un	1	1	
	Cofragem metálica	YJM-4.5/7.05	conj.	1		
		YJM-4.2/5.05	conj.		1	
	Balde de betão	TD-4	un	3	2	
Estrutura superior	Estrutura de topo para poço	Ⅳg	un	1	1	
Plataforma	Plataforma de trabalho para poço	3 níveis	conj.	Φ6.7m	Φ4.7m	
Sistemas de serviço	Drenagem	Bomba	MD50-80×8	un	4	2
	Bombagem	50QW40-50-15	un	8	4	Conduta de borracha de alta pressão
Ar comprimido	Compressor de ar	LG-27/8G	un	1	1	N=132kW, conduta de ar Φ 108×5
Sinal	Monitorização e comunicação		set	1	1	
Ventilação	Ventilador	SDF №7.1/2×45	ea	1	1	
Medição	Cabo de aço	Φ 1.2～2mm	ea	5	5	Comprimento total: 1.050 m

4.7.3 Construção do Emboquilhamento do Poço

A secção de escavação e revestimento dentro da camada superficial do solo não deverá exceder 2,5 m de altura. Para a parte meteorizada do maciço rochoso, poderá ser adotada a mesma altura de secção de escavação e revestimento que a da secção de rocha, dependendo da estabilidade da rocha circundante.

A escavação na camada superficial do solo será realizada com recurso a giratórias. Após atingir a altura de secção designada, será utilizado trabalho manual para taludes rápidos e betonagem da parede do poço.

4.7.4 Escavação de Poço e Revestimento em Rocha Sã

A escavação do poço em rocha competente será realizada por uma perfuradora hidráulica tipo guarda-chuva YSJZ4.8 para a perfuração na secção de rocha competente. A perfuradora permanecerá suspensa ao nível do solo quando estiver em repouso. Após ser baixada até à frente de trabalho com o guincho, a perfuradora será posicionada sobre a frente de perfuração com o auxílio de um braço de apoio.

Durante a perfuração, o operador manipulará o braço móvel e ajustará o braço de trabalho para alinhar a haste e a coroa de perfuração com a posição e direção previstas do furo. Na figura abaixo apresenta-se a malha de furação.

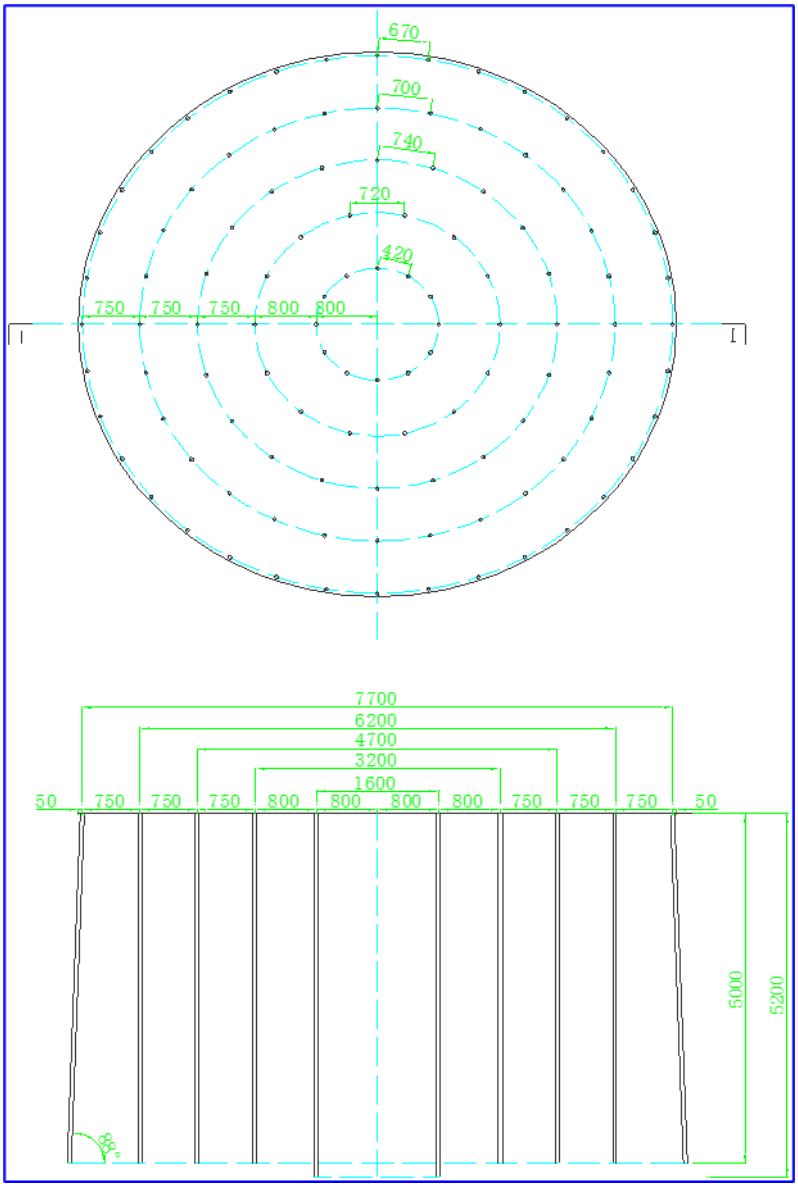


Figura 33. Malha de furação

4.7.5 Carregamento, remoção de escombro e limpeza do fundo

Será utilizada uma escavadora MWY6/0.3 para a limpeza do fundo do poço. A ventilação será realizada após a detonação e, uma vez confirmada a segurança da frente de trabalho, o patamar será ajustado para uma localização adequada. De seguida, a escavadora será baixada até à frente para remover o material. Será utilizado um balde de 5 m³ para carregar o escombro, que será então içado pelo guincho até à plataforma de descarga. Após a descarga automática, o escombro será carregado para um camião basculante por uma pá ZLC-50B.

4.7.6 Método de Construção para Terreno Fraturado e Zonas Tectónicas

No caso de rocha de parede instável, como zonas fraturadas, zonas com fissuras ou terreno mole, deverá ser aplicado um suporte temporário com parafusos, malha r betão projetado: normalmente, os parafusos, as malhas e o betão projetado são aplicados sequencialmente após a limpeza de 2,5 m de altura da parede do poço após a remoção do entulho; no entanto, em condições de terreno extremamente degradado e fraturado, devem ser aplicados 50 mm de betão projetado após a limpeza de 1 m de altura da parede do poço, seguido pela instalação de parafusos, colocação da malha e nova projeção de betão. Estes procedimentos devem ser repetidos até completar um ciclo.

A máquina de projeção de betão deverá estar localizada no fundo do poço, e o betão preparado será transportado desde a central de betão à superfície até ao silo de armazenamento no fundo do poço, através de uma coluna de betão.

4.8 Sistema de Drenagem

No que se refere à drenagem, considera-se que existem dois sistemas de drenagem de águas, nomeadamente, um circuito de drenagem de superfície e um circuito de drenagem da mina.

Entenda-se por filtragem ou sistema de drenagem, uma rede integrada de componentes para captação, filtração e tratamento de fluxos de água/lixiviados de escavações mineiras e instalações de superfície.

4.8.1 Sistemas de drenagem superfície

No projeto, foi desenhado um sistema de drenagem para águas pluviais e águas potencialmente contaminadas, com os seguintes objetivos:

- Desviar e controlar as águas de escorrência superficial da envolvente da área de estudo;
- Separar águas pluviais de águas potencialmente contaminadas;
- Proteger os solos e as linhas de água.

O projeto está localizado no Baixo Alentejo, Beja, Aljustrel, Lisboa, Portugal. De acordo com registos da Estação Meteorológica de Castro Verde, a precipitação anual na região é de 510 mm, ocorrendo principalmente no outono e inverno.

A precipitação anual em Aljustrel varia geralmente entre 500 e 800 mm. O inverno é a estação com maior concentração de precipitação, registando-se chuva em cerca de 10 a 15 dias por mês. Em contraste, a precipitação no verão é escassa, podendo o número total de dias chuvosos não ultrapassar os 10 durante toda a estação.

O sistema de drenagem será constituído por uma vala de escoamento de **águas pluviais**. Esta vala será estrategicamente localizada a Norte das infraestruturas onde a cota é superior, garantindo que a estas águas pluviais serão direcionadas para a linha de água (ver figura abaixo.)



Figura 34. Sistema de Drenagem de Superfície

O sistema de drenagem da **água potencialmente contaminada** será direcionado para vala estrategicamente localizada a Sul da área industrial, garantindo que esta é desviada da linha de linha de água. O traçado da vala está representado na tabela abaixo a vermelho. Esta água será reencaminhada por gravidade para quatro caixas de armazenamento temporário.

As coordenadas das caixas de armazenamento temporário de águas potencialmente contaminadas apresentam-se na tabela abaixo, no sistema de referência PT-TM06/ETRS89.

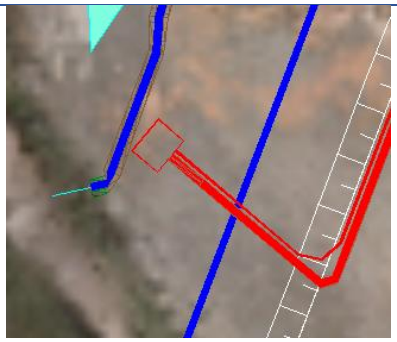
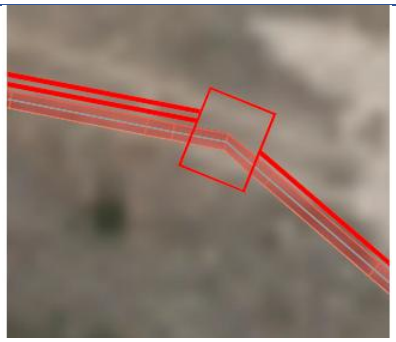
Tabela 15. Coordenadas das caixas de armazenamento temporário de águas potencialmente contaminadas

ID	Coordenadas PT-TM06/ETRS89	
	X	Y
Caixa 1	-5605,6192	-198539,9766
Caixa 2	-5238,925	-198721,6592
Caixa 3	-4967,6541	-198643,9007
Caixa 4	-4737,9996	-198711,4677
Caixa 5	-5074,0646	-198585,6878

Com o objetivo de complementar a presente informação, seguem no Anexo III as respetivas shapefiles, contendo a localização geográfica das referidas caixas. Esclarece-se ainda que as valas e caixas de recolha CD1–CD5 previstas no Projeto de execução têm como função a recolha e encaminhamento das águas pluviais e/ou de escorrência associadas às áreas intervencionadas, sendo o seu encaminhamento efetuado para as instalações existentes na Concessão C-9.

A água que ficará armazenada na caixa CD1 será bombeada para a caixa CD2 e, passando pela CD3 em seguida e posteriormente, bombeada para a caixa CD4, a partir da qual será direcionada para a Bacia de Emergência da Lavaria Industrial: BELI (Concessão C-9) com recurso a um sistema de bombagem.

Tabela 16. Caixas de águas potencialmente contaminadas provenientes da vala de água potencialmente contaminada

ID	Tipo	Dimensões (m)	Representação
CD1	Quadrada	3.0 x 2.5m	
CD2	Quadrada	3.0 x 2.5m	
CD3	Quadrada	3.0 x 2.5m	
CD4	Quadrada	3.0 x 2.5m	

Na zona da instalação temporária de resíduos inertes está projetada uma caixa de recolha de águas potencialmente contaminadas, caixa CD5, esta água será bombeada para vala de água potencialmente contaminada (caixa CD4) e daí será encaminhada para a BELI da Concessão C-9.

Encontra-se, na tabela seguinte, a identificação e localização das travessias de linhas de água intercetadas pelos traçados da Tela Transportadora, da Tubagem de Água Industrial, da Vala de Águas Pluviais, da Vala de Águas Potencialmente Contaminadas e do Acesso 2. As travessias das linhas de água foram identificadas por sobreposição com a cartografia de condicionantes do Plano Diretor Municipal (PDM) vigente. As coordenadas de cada interseção são apresentadas no sistema de referência PT-TM06/ETRS89.

Tabela 17. Identificação e localização das travessias de linhas de água intercetadas

Interseção	X	Y
Acesso 2	-5765.798	-199762.166
Acesso 2	-5761.762	-199764.346
Acesso 2	-5757.718	-199766.518
Acesso 2	-5506.824	-199537.291
Acesso 2	-5504.925	-199541.468
Acesso 2	-5502.436	-199545.518
Acesso 2	-5643.865	-199222.163
Acesso 2	-5640.3	-199219.328
Acesso 2	-5636.709	-199216.493
Acesso 2	-5700.15	-199168.893
Acesso 2	-5696.538	-199166.11
Acesso 2	-5692.944	-199163.328
Acesso 2	-5779.666	-199093.613
Acesso 2	-5776.746	-199090.14
Acesso 2	-5773.808	-199086.767
Acesso 2	-5654.514	-198788.027
Acesso 2	-5652.589	-198789.675
Acesso 2	-5650.609	-198791.323
Acesso 2	-5564.418	-199306.155
Acesso 2	-5559.861	-199305.227
Acesso 2	-5555.093	-199304.088
Acesso 2	-5835.342	-199973.95
Acesso 2	-5831.333	-199976.945

Acesso 2	-5827.198	-199979.857
Acesso 2	-6027.058	-199857.878
Acesso 2	-6026.332	-199865.921
Acesso 2	-6027.717	-199849.835
Acesso 2	-6088.106	-199789.05
Acesso 2	-6079.074	-199793.27
Acesso 2	-6069.976	-199797.291
Acesso 2	-6156.254	-199704.178
Acesso 2	-6156.769	-199696.246
Acesso 2	-6157.696	-199688.108
Acesso 2	-6226.39	-199519.316
Acesso 2	-6225.25	-199521.173
Acesso 2	-6224.027	-199523.114
Acesso 2	-6420.478	-199436.658
Acesso 2	-6422.435	-199441.087
Acesso 2	-6629.104	-199367.644
Acesso 2	-6630.423	-199362.634
Acesso 2	-6627.918	-199372.721
Tela Transportadora	-6388.814	-199350.238
Tela Transportadora	-6390.259	-199354.935
Tela Transportadora	-6248.827	-199482.814
Tela Transportadora	-5806.244	-199736.137
Tela Transportadora	-5803.143	-199739.239
Tela Transportadora	-5752.748	-199695.563
Tela Transportadora	-5755.332	-199692.72
Tela Transportadora	-5713.208	-199656.539
Tela Transportadora	-5708.814	-199658.607
Tela Transportadora	-5533.66	-199503.929
Tela Transportadora	-5529.426	-199505.305
Tela Transportadora	-5487.084	-199469.421
Tela Transportadora	-5482.321	-199465.186
Tela Transportadora	-5572.733	-199308.107

Tela Transportadora	-5568.736	-199307.09
Tela Transportadora	-5648.175	-199226.153
Tela Transportadora	-5645.29	-199223.22
Tela Transportadora	-5704.753	-199172.431
Tela Transportadora	-5701.545	-199169.96
Tela Transportadora	-5783.323	-199097.934
Tela Transportadora	-5780.609	-199094.925
Tela Transportadora	-5659.073	-198785.86
Tela Transportadora	-5655.219	-198787.305
Tubagem Água Industrial	-5562.37	-198623.995
Tubagem Água Industrial	-5595.303	-198489.912
Tubagem Água Industrial	-5430.282	-199442.181
Tubagem Água Industrial	-6254.47	-199471.143
Tubagem Água Industrial	-6393.558	-199360.097
Vala água potencialmente contaminada	-4827.677	-198659.159
Vala água potencialmente contaminada	-4827.576	-198658.869
Vala água potencialmente contaminada	-4827.475	-198658.592
Vala água potencialmente contaminada	-4758.875	-198694.524
Vala água potencialmente contaminada	-4758.433	-198694.571
Vala água potencialmente contaminada	-4758.331	-198694.602
Vala água potencialmente contaminada	-4757.794	-198694.642
Vala Águas pluviais	-5021.958	-198481.367
Vala Águas pluviais	-5022.219	-198481.253
Vala Águas pluviais	-5022.458	-198481.105
Vala Águas pluviais	-5022.754	-198480.946
Vala Águas pluviais	-5023.242	-198480.685
Vala Águas pluviais	-5023.586	-198468.134
Vala Águas pluviais	-5021.668	-198467.37
Vala Águas pluviais	-5017.187	-198465.547
Vala Águas pluviais	-5017.154	-198465.529
Vala Águas pluviais	-5017.053	-198465.485
Vala Águas pluviais	-5016.603	-198465.297

Vala Águas pluviais	-5016.228	-198465.151
Vala Águas pluviais	-5015.843	-198464.99
Vala Águas pluviais	-5015.648	-198464.884
Vala Águas pluviais	-4971.462	-198440.784
Vala Águas pluviais	-4971.409	-198440.5
Vala Águas pluviais	-4971.036	-198440.074
Vala Águas pluviais	-4970.716	-198439.612
Vala Águas pluviais	-4970.272	-198439.008

Tabela 18. Caixas de águas potencialmente contaminadas provenientes da instalação temporária de resíduos inertes

ID	Tipo	Dimensões (m)	Representação
CD5	Quadrada	3.0 x 2.5m	

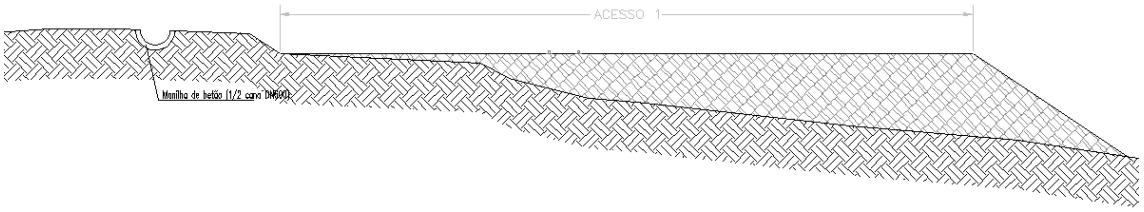


Figura 35. Vala tipo para drenagem de águas pluviais

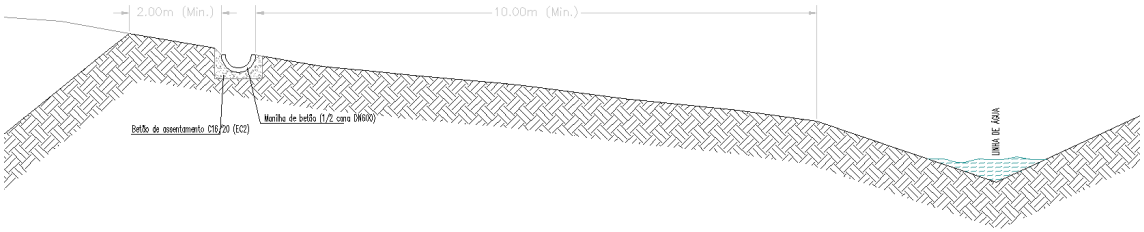


Figura 36. Vala tipo para drenagem de água potencialmente contaminada

As águas residuais domésticas geradas nas instalações sanitárias localizadas junto ao poço são encaminhadas, para uma fossa estanque. A fossa será submetida a limpeza e remoção periódica do efluente acumulado, de forma a evitar qualquer risco de infiltração ou descarga de efluentes no solo ou no meio ambiente.

A BELI localiza-se na zona da Lavaria integrada na concessão C-9 "Aljustrel". Trata-se de uma infraestrutura hidráulica situada a jusante de todos os processos desenvolvidos na Lavaria, cuja função consiste na recolha, retenção temporária, decantação e encaminhamento das águas superficiais potencialmente contaminadas para a Instalação de Resíduos "BE-BAC", também existente na Concessão C-9.

A bacia é constituída por quatro compartimentos interligados, recebendo cada um deles os efluentes provenientes da Zona da Lavaria, garantindo a sua decantação antes do encaminhamento para a Instalação de Resíduos "BE-BAC". Todos os compartimentos estão impermeabilizados com betão projetado, constituído por betão de projeção C30/37 e malha sol AQ 38, assegurando a estanquicidade da estrutura. O 4º Compartimento (último construído) foi adicionalmente impermeabilizado com tela bentonítica.

O terceiro e quarto compartimentos estão equipados com sistema de bombagem, de acordo com o seguinte:

- ✓ Terceiro compartimento: está instalada uma estação de bombagem, composta por duas bombas Efaflu ACFF425R com uma capacidade de bombagem de 250m3/h. A Este grupo de bombagem, foram conectadas duas tubarias, uma que permite que uma das bombas bombe diretamente para a "BE-BAC" e outra para a "sump" de rejeitados, de onde as águas são posteriormente bombeadas para "BE-BAC" (conjuntamente com os rejeitados) por intermédio do grupo de bombagem aí existente. A plataforma de bombagem está ainda dotada da possibilidade de instalação de bombas adicionais, permitindo, se necessário, a bombagem direta a partir do segundo compartimento.
- ✓ Quarto compartimento: encontra-se igualmente impermeabilizado (tela Bentonítica e betão projetado com malha sol) e equipado com um sistema de bombagem (250m3/h) que assegura a transferência do seu conteúdo, através de tubagem em PEAD, para a instalação "BE-BAC", prevenindo a ultrapassagem da cota máxima de armazenamento e evitando qualquer descarga para o meio recetor.

Relativamente ao volume de águas potencialmente contaminadas provenientes da Instalação Temporária de Resíduos Inertes (ITRI), considerando a área total da instalação (32 625 m²), a precipitação média anual de aproximadamente 519 mm registada na estação de Panóias, utilizada no Estudo Hidrológico e Hidráulico efetuado, e uma abordagem conservativa quanto às condições de escoamento superficial, estima-se uma geração anual de águas potencialmente contaminadas da ordem dos 14 000 m³/ano.

As águas potencialmente contaminadas geradas na ITRI serão integralmente recolhidas através do sistema de drenagem previsto no Projeto e encaminhadas para a BELI, assegurando posteriormente a sua integração no circuito de gestão de águas industriais associado à Concessão C-9, não ocorrendo qualquer descarga direta no meio hídrico natural.

A instalação de resíduos "BE-BAC" tem uma capacidade instalada de 45.900.000 toneladas de armazenamento. No final do ano 2025, encontravam-se depositadas na instalação de resíduos 28.556.369 toneladas de rejeitados, representando 62% da capacidade total ocupada.

Tendo em conta a perspetiva da quantidade de rejeitados a produzir para o período (2026 a 2031), prevê-se uma deposição de rejeitados na "BE-BAC" de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 19. Quantidade de rejeitados a produzir para o período (2026 a 2031)

	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Minério Tratado - Lavaria (ton)	5 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
Total de rejeitados produzidos (ton)	4 450 000	5 340 000	5 340 000	5 340 000	5 340 000	5 340 000
Total de rejeitados - Pastefill (ton)	1 441 800	3 204 000	3 204 000	3 204 000	3 204 000	3 204 000
Total de rejeitados depositados na IR "BE-BAC" (ton)	3 008 200	2 136 000	2 136 000	2 136 000	2 136 000	2 136 000
Capacidade ocupada na IR"BE-BAC" (ton)	31 564 569	33 700 569	35 836 569	37 972 569	40 108 569	42 244 569
Capacidade disponível na IR"BE-BAC" (ton)	14 335 431	12 199 431	10 063 431	7 927 431	5 791 431	3 655 431
Capacidade disponível na IR"BE-BAC" (%)	31,2%	26,6%	21,9%	17,3%	12,6%	8,0%

Importa ainda salientar que o desenvolvimento do Projeto da Concessão C-14 "Gavião" não implica um aumento da capacidade de tratamento de minério atualmente instalada na Lavaria da ALMINA, mantendo-se a capacidade licenciada inalterada. O minério proveniente da Concessão C-14 será processado conjuntamente com o minério da Concessão C-9, recorrendo às infraestruturas de tratamento já existentes e atualmente licenciadas. Neste contexto, não se prevê um aumento da produção global de rejeitados associado ao Projeto, uma vez que não ocorrerá aumento da capacidade instalada de processamento de minério.

No que concerne à gestão dos resíduos e das águas industriais, a situação mantém-se igualmente inalterada, na medida em que as infraestruturas existentes na Concessão C-9 se encontram devidamente adequadas e dimensionadas para a operação que se pretende executar.

Relativamente aos impactes sobre as massas de água subterrâneas decorrentes do eventual aumento de pressão hidráulica associado ao acréscimo de volume na "BE-BAC", considera-se que não são expectáveis impactes adicionais significativos, uma vez que:

- a instalação dispõe de capacidade remanescente disponível;
- o Projeto do Gavião não implica aumento da capacidade instalada de tratamento de minério;
- o minério da Concessão C-14 será processado conjuntamente com o minério da Concessão C-9 nas infraestruturas existentes;
- a instalação é objeto de acompanhamento e monitorização ambiental contínua.

4.8.2 Sistemas de drenagem mina

A realização da drenagem de água potencialmente contaminada resultante da exploração mineira do depósito mineral do Gavião será efetuada com recurso a bombas até à superfície utilizando o poço principal por tubagem com diâmetro 160 mm.

O local para onde a água será bombeada é a BELI (Concessão C-9) representada pelo traçado a laranja.



Figura 37. Sistema de drenagem de água de esgoto

Com base no estudo hidrogeológico prévio ao projeto de exploração do Jazigo do Gavião (o qual se apresenta no **Anexo I do Volume IV – Anexos**), prevê-se que a entrada de água subterrânea seja bastante limitada. Assim, serão inicialmente instaladas 3 bombas centrífugas multiestágio MD80-133×6 na estação de bombagem ao nível -520 mL, com os seguintes parâmetros:

- Caudal: 80 m³/h
- Altura manométrica: 798 m
- Potência do motor: 400 kW

Numa fase posterior, serão também instaladas 3 bombas centrífugas multiestágio MD46-50×5 ao nível -720 mL, com:

- Caudal: 46 m³/h
- Altura manométrica: 250 m
- Potência do motor: 55 kW

Será adotado um sistema de drenagem em série, com tubagens de drenagem instaladas ao longo do poço principal.

Tabela 20. Características do sistema de bombagem

Descrição	Valor	Observações
Afluência de água subterrânea (m³/d)	200	Estimativa inicial
N.º de bombas	1	
Caudal por bomba (m³/h)	80	
Velocidade da água (m/s)	1,9	
Diâmetro interno da tubagem (m)	0,12	Tubo Φ133×6
Coeficiente de fricção (λ)	0,040	
Aceleração da gravidade (g)	9,8	
Comprimento da tubagem (m)	865	
Perda por fricção H1 (m)	53,9	
N.º de curvas	10	Curvas de 90° (estimadas)
Coeficiente de resistência (curvas)	0,6	Assumindo R/D = 1,5
Derivações em T (n.º)	2	Estimadas
Coeficiente resistência (derivações)	3,0	
Malha de filtragem (coeficiente)	3,5	
Válvula de retenção (coeficiente)	1,8	Tipo oscilante
Válvulas gaveta (n.º)	2	
Coef. resistência válvulas gaveta	0,06	
Coef. total de resistência	16,4	
Perda de carga H2 (m)	3,13	
Altura de bombagem vertical H3 (m)	665	145 m (superfície) + 520 m
Altura de sucção da bomba H4 (m)	5	
Altura total necessária (m)	727,0	H1 + H2 + H3 + H4
Bomba selecionada	MD80-133×6	
Caudal da bomba (m³/h)	80	
Altura nominal da bomba (m)	798	Será ajustada para 727 m após corte do rotor
Potência de instalação (kW)	400	

4.9 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

De acordo com Decreto-Lei n.º 324/95, de 29 de novembro, n.º 1 do Art.º 10.º é necessário aprovar por Portaria conjunta, dos Ministros da Indústria e Energia e do Emprego e da Segurança Social, as regras técnicas sobre as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalhos, para tal foi redigida a Portaria n.º 198/96, de 4 de junho.

O plano de iluminação para a mina do Gavião será desenvolvido, de acordo com o Art.º 13.º da Portaria n.º 198/96, de 4 de junho.

Os locais de trabalho irão dispor de iluminação natural adequada sempre que possível. Caso não se disponha de luz natural suficiente ou inexistente, esta será complementada e/ou substituída por luz artificial.

As instalações de iluminação serão estrategicamente implementadas nas zonas de emboquilhamento da rampa e nas zonas de implementação de infraestruturas, de forma a não constituírem risco de acidentes.

4.10 Sistema de Ventilação

De acordo com o Decreto-Lei n.º 162/90 de 22 de maio, Art.º 74.º, em minas subterrâneas, é necessário garantir a existência de uma corrente de ar que mantenha as condições de trabalho convenientes, evitando a elevação exagerada da temperatura, este ar deve ser capaz de diminuir eficazmente poeiras, fumos e gases nocivos.

O caudal de ar necessário para assegurar estas condições deve ser determinado em função do número de equipamentos e de trabalhadores.

Tendo em conta o comprimento do jazigo, a boa continuidade do corpo mineral, a grande escala de produção e a ampla distribuição das frentes de trabalho, propõe-se aplicar um sistema de ventilação por extração com disposição diagonal.

- O ar fresco será introduzido através de uma chaminé de insuflação, poço extração e pela rampa de acesso.
- O ar contaminado será extraído através de uma chaminé de exaustão.

Distribuição do ar:

- O ar fresco circulará até às frentes de trabalho através das galerias de acesso aos níveis, da rampa e das galerias de acesso ao minério.
- O ar contaminado será conduzido através das galerias de exaustão no nível superior, por meio das chaminés de ventilação, e posteriormente expelido à superfície através da chaminé de exaustão.

Um sistema de ventilação trata-se de um Sistema de circulação de ar em galerias subterrâneas composto por:

- Entrada primária de ar fresco (via rampa ascendente de mina ou ventilador de insuflação em galeria);
- Fluxo de ar através de zona de trabalho (velocidade mínima de 0,5 m/s);
- Saída secundária de ar contaminado (via rampa descendente de mina ou furos de chaminé ligados a ventiladores de exaustão).

Serão instalados ventiladores auxiliares em todas as frentes de trabalho para forçar o ar fresco a entrar nas zonas onde estejam trabalhos planeados.

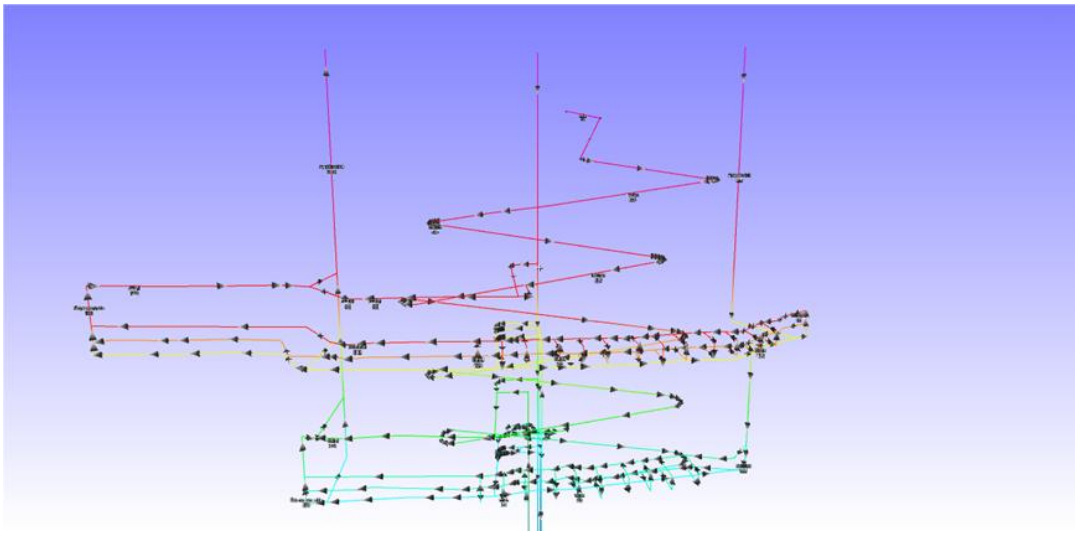


Figura 38. Layout do Sistema de Ventilação da Mina do Gavião

4.10.1 Cálculo da Ventilação

De acordo com as frentes de trabalho o total de ar necessário será de 208,73 m³/s. Considerando um fator de segurança de 1,2 o total de ar necessário para a mina do Gavião assumido é de 250 m³/s. Na tabela seguinte apresentam-se os detalhes do cálculo.

Tabela 21. Total de ar necessário para o Mina do Gavião, de acordo com as frentes de trabalho

N.º	Frente de Produção	Ar Necessário (m³/s)	Quantidade	Total (m³/s)
1	Frentes em exploração	6,6	14	93,4
2	Frentes de reserva	3,3	7	23,4
3	Frentes de desenvolvimento	4,0	5	20,0
4	Subestação (bombeamento)	6,0	1	6,0
5	Manutenção de equipamentos móveis	4,0	1	4,0
6	Subestação (área de exploração)	4,0	2	8,0
7	Ponto de carga/descarga	3,0	10	30,0
8	Britagem	12,0	1	12,0
9	Carga de minério para tela	6,0	1	6,0
10	Recuperação de minério fino	6,0	1	6,0
11	Subtotal			208,7
12	Fator de reserva	× 1,2		
	Total necessário	**250**		

Cálculo da ventilação necessária com base na potência dos equipamentos a diesel

De acordo com o Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio, em minas subterrâneas onde se utiliza equipamento a diesel, o caudal de ar na entrada deve ser pelo menos o indicado anteriormente, acrescido de 35 l/s por cada hp instalado (este fator é equivalente a 0,0634 m³/s por kW).

Com base na potência total dos equipamentos utilizados, estima-se uma necessidade de 232,47 m³/s. Com um fator de segurança de 1,20 o total necessário será 280 m³/s.

Tabela 22. Necessidades de Ar com base nos Equipamentos a Diesel

N.º	Equipamento	Potência (kW)	Unid.	Eficiência	Ar Total (m³/s)
1	Jumbo furação longa	63	3	1,0	12,60
2	Jumbo de furação horizontal	50	3	1,0	10,00
3	Jumbo de sustimento	60	2	0,6	4,80
4	Projeção de betão	17,5	2	0,6	1,40
5	Equipamento Saneamento	60	2	0,6	4,80
6	Pá mineira LHD 4m³	235	5	1,0	78,33
7	Multifunções	79	2	0,6	6,32
8	Viatura ligeira	68	4	0,6	10,88
9	*Dumper*	310	5	1,0	103,33
10	Subtotal				232,47
11	Fator de reserva	X 1,2			
	Total necessário	**280**			

Caudal Total Necessário da Mina do Gavião

Considerando que a necessidade de ar nas frentes de trabalho é de 250 m³/s e com base nos equipamentos é de 280 m³/s, o maior valor é adotado. Assim, a necessidade total de ar para a mina será de 280 m³/s.

4.11 Fontes de Energia e Abastecimento de Água

4.11.1 Fontes de energia

O sistema elétrico da Mina do Gavião foi dimensionado de forma a garantir o fornecimento e distribuição de energia para as seguintes infraestruturas e equipamentos:

- Equipamentos de exploração subterrânea;
- Britagem, transporte e drenagem;
- Instalações de superfície;
- Ventiladores à superfície;
- Proteção e controlo dos acionamentos elétricos;
- Iluminação.

A Mina do Gavião será alimentada a partir de uma subestação existente na Lavaria da Concessão C-9, localizada a cerca de 2 km da zona mineira (ver figura abaixo). Esta subestação, por sua vez, fornecerá energia às salas elétricas

que serão instaladas na área industrial da Concessão C-14. A partir dessas salas, a energia será distribuída para toda a área industrial e para a mina do Gavião.

A subestação dispõe de capacidade excedente suficiente para atender plenamente às necessidades do projeto.



Figura 39. Sistema de distribuição de energia previsto para o Projeto da Mina do Gavião

Tabela 23. Tensões de Fornecimento e Distribuição Previstas

Tipo de tensão	Valor
Tensão de alimentação externa	~ 15 kV, 50 Hz
Tensão primária dos motores de média tensão	~ 10 kV, 50 Hz
Tensão primária do guincho (*hoist*)	~ 3,15 kV, 50 Hz
Abastecimento ao subterrâneo	~ 10 kV, 50 Hz
Distribuição de baixa tensão à superfície	~ 380/220 V, 50 Hz
Distribuição de baixa tensão no subterrâneo	~ 380 V, 50 Hz
Iluminação de segurança no subterrâneo	~ 36 V
Equipamento portátil	~ 127 V
Tensão de controlo (iluminação/motores)	~ 220 V, 50 Hz
Tensão de proteção/controlo nas subestações	~ 220 V

Plano de Fornecimento de Energia

A carga máxima estimada do projeto é de 6.253kW. Esta energia será fornecida a partir da subestação de 15 kV da Concessão C-9. Será construída uma subestação de 15 kV junto ao poço principal, com alimentação proveniente de duas linhas aéreas independentes. Em caso de falha numa linha, a outra garantirá a alimentação dos equipamentos principais e secundários.

A distribuição desta energia será assegurada por:

- Sala de distribuição elétrica junto ao poço principal;
- Subestação central subterrânea (alimentação das frentes de trabalho);
- Sala de distribuição na central de ventilação;
- Subestação do sistema de telas transportadoras.

Cálculo Energia Necessária

A carga elétrica foi calculada baseada nas necessidades de exploração, desenvolvimento, britagem, ventilação, drenagem, serviços auxiliares e instalações de apoio.

Tabela 24. Cálculo da Energia Necessária para a Exploração

N.º	Sistema	Potência Instalada (kVA)	Potência Ativa (kW)	Reativa (kvar)	Aparente (kVA)
1	Poço Principal	4.989	3.228	1.180	3.538
2	Exploração	745	491	453	668
3	Sistema de ar comprimido	180	126	95	158
4	Ventilação	730	608	201	640
5	Oficina subterrânea	288	105	140	175
6	Enchimento	1.046	593	425	729
7	Drenagem	1.591	501	312	590
8	Britagem	346	202	154	254
9	Transporte	500	400	131	421
	Total	**10.415**	**6.253**	**3.047**	**6.956**

Classificação das cargas:

- Carga primária: elevação e drenagem subterrâneo – 3.729 kW
- Carga secundária: ventilação de superfície, britagem e transporte subterrâneo – 1.826 kW
- Carga terciária: todas as outras

Descrição dos Equipamentos Elétricos Principais

Abaixo são listados os equipamentos elétricos principais e os cabos assegurarão a energia na Mina do Gavião:

1. Quadro de Média Tensão (15 kV)
   - Tipo: quadro metálico interior, amovível, modelo KYN28-24

- Equipado com disjuntores de vácuo encapsulados fixos em poste
- Inclui dispositivos de proteção com microprocessador
- Capacidade de corrente de curto-circuito: 31,5 kA

2. Quadro de Média Tensão (10 kV)
   - Tipo: quadro metálico interior, amovível, modelo KYN28A-12
   - Idêntico ao anterior, com proteção por microprocessador
   - Equipamento destinado especificamente para uso mineiro
   - Capacidade de curto-circuito: 31,5 kA

3. Equipamento de Compensação de Reativos (10 kV)
   - Bancos de condensadores com comutação automática conforme a tensão e fator de potência;
   - Inclui reatores série do tipo seco com núcleo de ferro.

4. Fonte de Alimentação DC para Subestações
   - Sistema de baterias de chumbo-ácido sem manutenção
   - Inclui módulos de monitorização, inversores e interface RS485
   - Unidade inteligente integrada

5. Transformadores de Distribuição
   - Superfície (15/10,5 kV): modelo SZ13, adequado ao ambiente
   - 10/0,4 kV (superfície): modelo SCB14
   - 10/0,4 kV (subterrâneo): modelo KSG, específico para minas

6. Quadros de Baixa Tensão
   - Superfície: tipo MNS (fixo)
   - Subterrâneo: quadro fixo, modelo mineiro

7. Conversores de frequência e arrancadores suaves
   - De marcas internacionais reconhecidas

8. Compensação de Reativos (380 V)
   - Bancos automáticos com reatores série de 7%
   - Condensadores de tipo seco e auto-regeneradores

9. Disjuntor fusível exterior e para-raios
   - Modelos selecionados: HRW11-10F/100 (fusível) e FS4-10 (para-raios)

10. Unidade de interrupção principal do transformador
    - Equipamento do tipo HXG-12, metálico, encapsulado

11. Sistema de Controlo e Monitorização
    - Sistema completo de automação de energia elétrica
    - Funções: operação, proteção, controlo, gestão de falhas, otimização de desempenho
    - Compatível com o sistema de automação de instrumentação

Tabela 25. Cabos Elétricos – Seleção e Instalação

Localização	Tipo de Cabo
Média tensão (superfície)	ZCYJV22-8.7/15
Média tensão (subterrâneo)	WD-MYJY43-8.7/10 ou WD-MYJY22-8.7/10
Baixa tensão (superfície)	ZCYJV22-0.6/1.0 ou ZCYJV-0.6/1.0
Baixa tensão (subterrâneo)	WD-MYJY22-0.6/1.0 ou WD-MYJY-0.6/1.0
Equipamentos móveis (subterrâneo)	Cabos com revestimento de borracha
Cabos de controlo (superfície)	ZCKVV-0.45/0.75 ou ZCKVVP-0.45/0.75
Cabos de controlo (subterrâneo)	WDZ-MKVV-0.45/0.75 ou WDZ-MKVVP-0.45/0.75

Atendendo que o projeto se encontra em Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), os transformadores a instalar ainda não foram adquiridos, encontrando-se esta componente em fase de projeto. Não obstante, será assegurado que todos os equipamentos a instalar cumprem integralmente a legislação ambiental aplicável, designadamente no que respeita à ausência de bifenilos policlorados (PCB) no óleo dielétrico. Aliás, como já acontece com este tipo de equipamentos utilizados pela ALMINA na concessão C-9.

Salienta-se que, de acordo com a legislação europeia e internacional em vigor, nomeadamente no âmbito da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, os PCB encontram-se proibidos, não sendo atualmente utilizados no fabrico de novos transformadores elétricos, os quais recorrem a óleos dielétricos isentos destas substâncias.

Aquando da aquisição dos transformadores, será exigido ao fabricante/fornecedor a apresentação de declaração de conformidade ou documentação técnica comprovativa de que o óleo dielétrico não contém PCB.

4.11.2 Abastecimento de água

Para realização das operações mineiras será necessário aproximadamente 1.000 m³/dia de água de processo, com uma pressão de água que pode variar entre 0,2 MPa e 0,3 MPa. A pressão mínima da água para combate a incêndios no subsolo é de 0,5 MPa, e a pressão mínima para o sistema de combate a incêndios à superfície é de 0,10 MPa. O abastecimento será realizado através de um hidrante localizado junto da rampa de acesso, já existente, sendo transportada através de tubagem 160 mm até à zona de armazenamento de água industrial localizado na Concessão C-14. Este depósito encontra-se próximo da zona industrial do sistema de extração (poço principal), a uma cota de +144 m, com uma capacidade de 1.000 m³.

A água para as operações mineiras subterrâneas será fornecida por gravidade a partir zona de armazenamento de água industrial até ao poço principal, esta água será utilizada principalmente para a exploração mineira e para mitigação de poeiras.

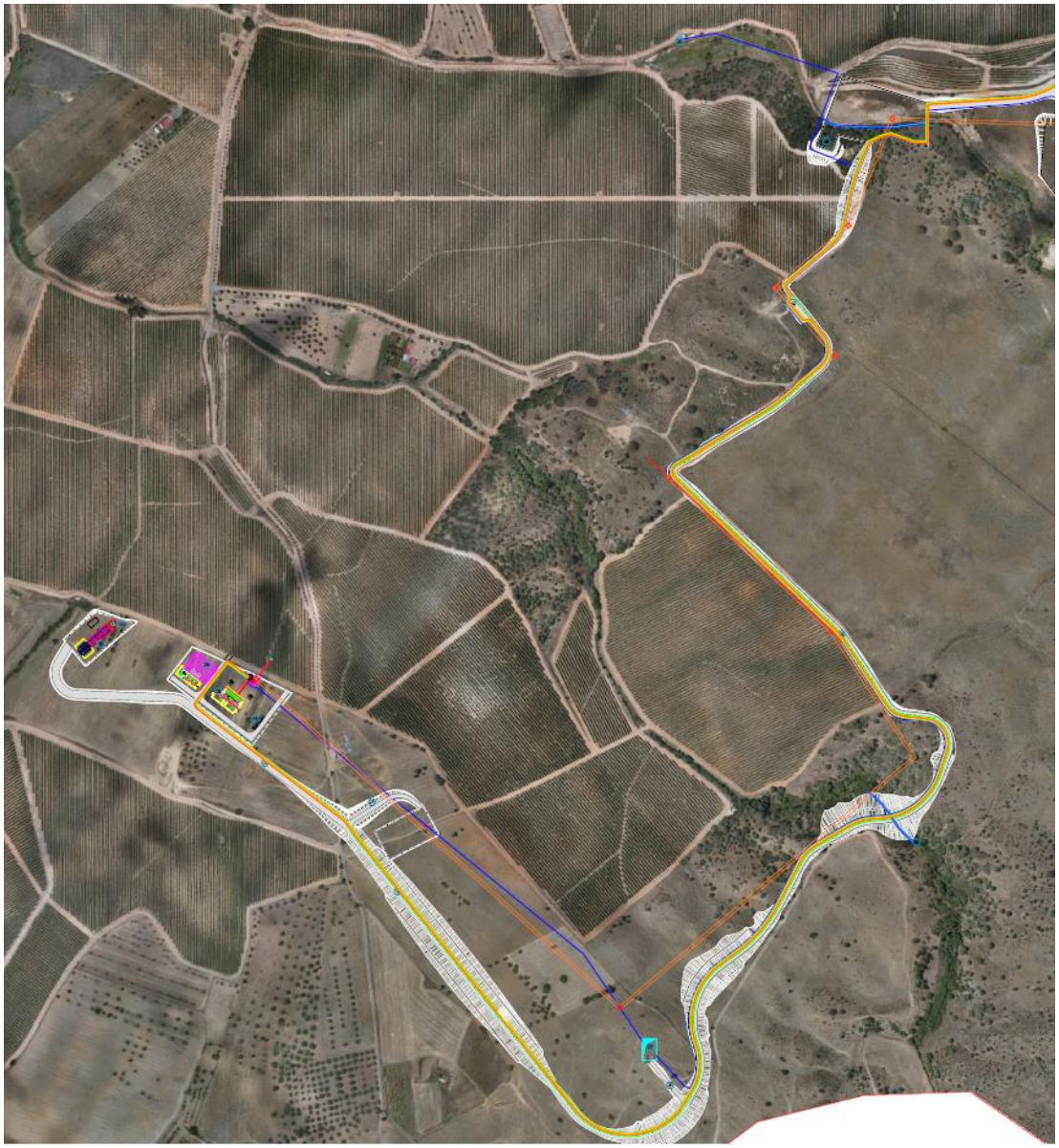


Figura 40. Sistema de abastecimento de água industrial

O caudal de água de combate a incêndios no subsolo é de 20 L/s. Considerando uma duração de incêndio de 3 horas, o consumo total de água para um incidente é de 216 m³. Esta água encontrar-se-á armazenada num depósito na mina que será encaminhada por gravidade até ao poço principal. A rede de abastecimento de água para combate a incêndios é partilhada com a rede de abastecimento de água utilizada para a exploração. A tubagem de água de produção será instalada acima do nível da água de incêndio, garantindo que a água destinada ao combate a incêndios subterrâneo não seja utilizada para outros fins.

Para o sistema de combate a incêndios à superfície, prevê-se a instalação de um sistema de bocas-de-incêndio exteriores na área industrial do poço principal, com um caudal de água de combate a incêndios de 25 L/s e uma duração de incêndio de 2 horas, resultando num consumo total de 180 m³ por incidente. A água de combate a incêndios será armazenada na zona de armazenamento de água industrial à superfície, e será fornecida através da diferença de pressão natural gerada pelo desnível.

A água de abastecimento para o Projeto da Concessão C-14 "Gavião" será assegurada através de um hidrante integrado no Bloco de Rega de Rio de Moinhos, localizado nas imediações da área do Projeto. A ALMINA dispõe de contrato de fornecimento de água celebrado com a EDIA, associado ao referido hidrante, que prevê um volume anual de 720 000 m³/ano, garantindo assim a disponibilidade hídrica necessária ao desenvolvimento do Projeto.

No que respeita às necessidades hídricas do Projeto, estas diferenciam-se entre a fase de construção e a fase de exploração.

As necessidades de água associadas à fase de construção foram estimadas tendo em consideração os principais trabalhos previstos nesta fase, designadamente a execução da rampa de acesso, a abertura do poço principal e os aterros associados às infraestruturas de superfície.

Com base nos volumes de escavação e aterro previstos no Projeto de Execução, estima-se um consumo total de aproximadamente 54 400 m³ de água durante a fase de construção, associado essencialmente às operações de perfuração, abertura de infraestruturas subterrâneas, correção do teor de humidade dos solos para aterro e rega para controlo de poeiras.

Tabela 26. Volumes anuais de água necessários para a fase de construção do projeto

Atividade	Quantidade considerada	Valor estimado	Volume água estimado (m³)
Execução da rampa (fase inicial)	4 750 m × 5,0 m × 5,0 m = 118 750 m³	0,10 m³ água /m³ escavado	11 875
Poço principal	π × (3,5 m)² × 1 010 m = 38 870 m³	0,15 m³ água /m³ escavado	5 831
Correção do teor de humidade dos aterros	287 070 m³ de aterro	10% do vol de aterro	28 707
Rega / controlo de poeiras	2 anos (fase de construção)	4 000 m³/ano	8 000
Total estimado	—	—	**54 413**

Nota: Os valores estimados considerados para as atividades de escavação subterrânea correspondem a consumos médios de referência associados a operações de perfuração e apoio à escavação. Para os aterros, foi considerado o volume estimado em projeto para correção do teor de humidade dos materiais.

Considerando uma duração prevista da fase de construção de aproximadamente 2 anos, estima-se um consumo médio anual da ordem dos 27 200 m³/ano.

Para a fase de exploração, as necessidades hídricas foram estimadas com base no consumo específico histórico registado na Concessão C-9, considerado representativo face à semelhança do método de exploração, das características do minério e da integração operacional entre as duas concessões.

Assim, considerando um consumo específico de aproximadamente 0,24 m³ de água/ tonelada de minério extraído e uma produção anual prevista de 1 500 000 t/ano, estima-se uma necessidade hídrica anual da ordem dos 360 000 m³/ano.

Importa ainda referir que a Central de Betão e a Central de Pasta a utilizar no âmbito do Projeto do Gavião correspondem a infraestruturas já existentes na Concessão C-9, não estando prevista a instalação de novas centrais dedicadas ao Gavião.

4.12 ENCHIMENTO

O enchimento com pasta tem como objetivo preencher vazios resultantes da exploração e desta forma garantir suporte estrutural à mina, estabilizando-a e permitindo a continuidade da exploração. A pasta é uma mistura resultante de rejeitados do processamento do minério, água, cimento e aditivos. O enchimento com pasta constitui uma opção mais sustentável que se enquadra na economia circular, uma vez que os rejeitados utilizados sob a forma de pasta serão colocados nas galerias e desmontes já explorados no subterrâneo, voltando assim ao local inicial e, contribuindo para o adequado plano de fecho da mina), reduzindo desta forma o impacte ambiental futuro na área envolvente.

O preenchimento será realizado após a exploração do minério. Para satisfazer os requisitos técnicos e operacionais, será utilizado *Pastefill* - composto por rejeitados (*tailings*) da Lavaria, cimento e água.

A relação cimento será ajustada conforme necessário, com as seguintes proporções estimadas 1:4 (5%); 1:8 (3%); 1:15 (28%); 1:30 (64%). Os rejeitados e o cimento são alimentados nos misturadores segundo a proporção definida. Após duas fases de mistura e ajuste da concentração, a mistura é bombeada até à zona do desmonte a preencher. A água utilizada para regular o teor de sólidos virá de um depósito elevado, equipada com válvulas de controlo e indicadores de fluxo.

O enchimento de vazios (enchimento com pasta) para a mina do Gavião será garantido pela central de Pasta localizada na Concessão C-9, a cerca de 3 km da projeção do depósito mineral. O abastecimento de pasta até à projeção do depósito será bombeado através de tubagem com diâmetro DN200 onde será encaminhada para cada piso por gravidade. Na figura abaixo é possível observar o traçado da tubagem de pasta, representado a amarelo.



Figura 41. Sistema de Enchimento

4.13 AR COMPRIMIDO

As necessidades de ar comprimido para este projeto são bastante baixas. Assim, não será construída uma central de ar comprimido à superfície. Está previsto o uso de 2 compressores móveis instalados no subterrâneo para satisfazer as exigências operacionais.

4.14 REDE DE ABASTECIMENTO DE MATERIAIS E CONSUMÍVEIS

O sistema de abastecimento de materiais e consumíveis da Mina do Gavião vai ser gerida através da implementação de zonas de armazenamento destes materiais em galerias no fundo da mina. Esta localização vai ser dinâmica, definida tendo em conta as distâncias desses armazéns às frentes de desenvolvimento e produção ativas.

Os espaços de armazenamento serão suficientemente amplos para que se possa proceder a uma correta e ordenada separação e colocação dos materiais. Os locais estarão dotados de meios de elevação externos ou, em alternativa, estes meios de elevação estarão instalados nos veículos de transporte de material.

Os materiais e consumíveis que não impliquem cuidados especiais de manuseamento e transporte serão transportados recorrendo a veículos de serviço (ver figura abaixo à esquerda). Em relação a combustível e lubrificantes, estes serão transportados usando veículos dedicados a esta finalidade (ver figura abaixo à direita).



Fonte: https://www.paus.de/o

Figura 42. Veículo de transporte de materiais (esq.) e combustível/lubrificantes (dir.)

No que respeita aos reagentes utilizados no tratamento do minério proveniente da Concessão C-14 “Gavião”, esclarece-se que o minério será processado na Lavaria existente da Concessão C-9 “Aljustrel”, recorrendo aos reagentes já utilizados no processo de tratamento de minério.

Considerando a produção prevista de aproximadamente 1,5 Mt/ano de minério, estimam-se os seguintes consumos anuais indicativos de reagentes no circuito do minério do Gavião (Cu/Zn):

Tabela 27. consumos anuais indicativos de reagentes no circuito do minério do Gavião (Cu/Zn)

Reagente	Função no Processo	Consumo específico (kg/t)	Consumo anual estimado
Sulfato de Cobre (CuSO4)	Ativador Zn	0,175	262 500 kg
Methyl Isobutyl Carbinol (MIBC)	Espumante	0,004	6 000 kg
Sodium Isobutyl Xanthate (SIBX)	Coletor Zn	0,025	37 500 kg
Danafloat 527E	Coletor Cu	0,045	67 500 kg
Floculante Nalco 71760	Floculante	0,005	7 500 kg
Nalco 7840 Plus	Anti-incrustante	0,004	6 000 kg
Cal Viva	Regulador de pH	2,450	3 675 000 kg

O Projeto da Concessão C-14 "Gavião" não implica aumento da capacidade instalada da Lavaria da Concessão C-9, a qual se mantém licenciada para o tratamento de 6 000 000 t/ano de minério. Assim, o processamento do minério proveniente da Concessão C-14 será efetuado no âmbito da capacidade instalada já existente e licenciada, não implicando a instalação de novas unidades de armazenamento ou de novos circuitos de reagentes.

4.15 EQUIPAMENTOS

Existirão principais equipamentos previstos para a fase de construção e operação da mina do Gavião, com especial destaque para os sistemas associados à exploração subterrânea, ventilação, escavação de poços, escoamento e britagem. A seleção e dimensionamento dos equipamentos tiveram por base critérios de eficiência, segurança e condições geotécnicas e operacionais do local. Os equipamentos descritos são fundamentais para garantir o desenvolvimento contínuo da infraestrutura mineira, desde a fase inicial de exploração até à fase de exploração plena.

Tabela 28. Equipamentos móveis de acordo com a fases do projeto

N.º	Equipamento	Modelo	Tipo de energia	Potência do motor (kW)	Qtd.	Consumo (L/h)	Horas anuais de trabalho (h/ano)	Consumo total (L/ano)
	Equipamento para construção Rampa Acesso							
1	Jumbo de perfuração	Boomer 282	Elétrico	55,4	1	0	2.460	0
2	LHD (6 m³)	LH514	Diesel	256	1	33	1.200	39.600
3	Dumper mina	MT42	Diesel	388	2	30	3.954	237.240
	Equipamento para desenvolvimento horizontal							
1	Jumbo de perfuração	Boomer 282	Elétrico	55,4	3	0	3.690	0
3	Jumbo de perfuração	Boomer 281	Elétrico	52	1	0	2.580	0
4	LHD (6 m³)	LH514	Diesel	256	2	33	1.800	118.800
5	LHD (4 m³)	LH410	Diesel	220	1	26	2.220	57.720
6	LHD	KAT-307	Diesel	160	1	19	2.940	55.860
7	Dumper Mineiro	MT42	Diesel	388	2	30	2.898	173.880
8	Dumper basculante (25t)	—	Diesel	243	8	—	4.932	—
	Equipamento para perfuração durante a produção							
1	Jumbo de perfuração	Boomer 282	Elétrico	55,4	3	0	3.690	0
3	LHD (6 m³)	LH514	Diesel	256	3	33	1.800	178.200
5	Dumper basculante (25t)	—	Diesel	243	6	—	7.029	—
	Equipamento para exploração, carga e transporte							
1	Jumbo de furação longa	Simba 1354	Elétrico	55,4	3	0	4.200	0
2	LHD telecomandado (6 m³)	LH514	Diesel	256	2	33	4.800	316.800
3	*Dumper* mineiro	MT42	Diesel	388	4	25	4.950	495.000

No âmbito da execução dos trabalhos associados às infraestruturas de superfície, foi efetuada a seleção de um conjunto de equipamentos móveis, considerando as necessidades operacionais, as condições geotécnicas e os critérios de eficiência e segurança.

A tabela seguinte apresenta os equipamentos previstos que são utilizados para construção de plataformas e acessos, discriminando a quantidade prevista, o tipo de energia utilizada, os modelos previstos e a respetiva função. Estes equipamentos serão fundamentais nas fases de movimentação de terras, preparação de plataformas, transporte de materiais, apoio logístico e execução de obras de engenharia civil associadas ao desenvolvimento mineiro.

Tabela 29. Equipamentos previstos para construção de plataformas e acessos à superfície

N.º	Equipamento	Quantidade	Tipo de Energia	Modelo	Função Principal
1	Dumper A30	2	Diesel	Volvo / Caterpillar	Transporte de materiais
2	Dumper A25	2	Diesel	Volvo / Caterpillar	Transporte de materiais
3	BullDozer	1	Diesel	CAT D6 / D8	Terraplanagem e empurrar solo
4	Giratória	2	Diesel	Komatsu / Volvo EC210	Escavação e movimentação de terras
5	Pá carregadora	2	Diesel	CAT 966 / Volvo L120	Carregamento de materiais
6	Cilindro	1	Diesel	Bomag BW213 ou similar	Compactação de solo
7	Niveladora	1	Diesel	CAT 140K ou similar	Nivelamento de terrenos
8	Trator c/ cisterna	1	Diesel	CAT ou similar	Transporte de água
9	Transporte de Betão	1	Diesel	Mecbo / Cifa	Transporte de betão até zona de projeção
10	Robot de projeção	1	Elétrico	Normet ou similar	Projeção de betão

A tabela abaixo apresenta a descrição dos equipamentos previstos para a construção do sistema de extração, o Poço Principal. Estes equipamentos foram selecionados com base em critérios de eficiência, segurança e adequação técnica às condições específicas da Mina do Gavião.

Tabela 30. Equipamentos previstos para construção de plataformas e acessos à superfície

N.º	Equipamento	Modelo / Especificações	Qtd.	Potência (kW)	Utilização
1	Estrutura da cabeceira do poço	Modelo Ⅳg	1	—	—
2	Guincho principal	2JKZ-4×2.65/15.5	1	2.500	10kV
3	Guincho auxiliar	JK-4×2.7/15.5	1	2.400	Equipamento permanente
4	Recipiente tipo gancho	5,0 m³	3	—	Remoção de escombros
5	Recipiente de descarga inferior	TD-4	3	—	Betão
6	Cabeça de gancho	11 t	2	—	—
7	Guincho de escada de acesso	JZA-5/1.000	1	22	380V
8	Cabo de detonação	JZ-10/1.000	1	22	380V
9	Guincho de suspensão	JZ-25/1.600	7	45	380V
10	Guincho de suspensão	JZ-16/1.000	5	37	380V
11	Polia de içamento	MZS1.1-0-3.0	2	—	—
12	Polia de suspensão	MZS2.1-0-1×1.05	14	—	—
13	Polia de suspensão	MZS2.1-0-1×0.8	18	—	—
14	Perfuradora hidráulica tipo guarda-chuva	YSJZ4.8	1	110	Perfuração
15	Garra de escavação	HZ-6B	1	—	Remoção de escombros
16	Escavadora	MWY6	1	37	Remoção de escombros

N.º	Equipamento	Modelo / Especificações	Qtd.	Potência (kW)	Utilização
17	Dumper basculante	25t	2	—	Transporte de escombro
18	Pá mineira	ZLC-50B	1	—	Transferência à superfície
19	Betoneira	JS750	2	—	—
20	Máquina de dosagem	PLD1.200	1	—	—
21	Cofragem metálica integrada	Φ=7.050, H=4.5m	1	—	Apoio em betão
22	Compressor de ar	LG-27/8	1	132	Ar comprimido
23	Ventilador axial local	FBD-№11/2×45	2	90	Ventilação
24	Bomba horizontal	50MD-80×8(P)	4	200	Drenagem
25	Bomba submersível	50QW-40-50-15	8	15	Drenagem no fundo do poço
26	Máquina de projeção de betão	PV-5B	1	—	Apoio temporário
27	Perfuradora DTH	QKZ-100	1	—	Deteção de água
28	Bomba de injeção de calda	D2W3-60/40	1	90	Injeção na frente de trabalho
29	Bomba de injeção de calda	2TGZ60/210	1	45	Injeção atrás da parede do poço
30	Dispositivo integrado de sinal e proteção	ZBX-4.0/127	1	—	Proteção e sinalização
31	Transformador	KSG13-800/10kV/0,4	2	800	Alta para baixa tensão
32	Transformador	KSG13-800/10kV/0,69	1	800	Alta para média tensão
33	Quadro de média tensão (AT)	—	11	—	Distribuição elétrica AT
34	Quadro de baixa tensão (BT)	—	10	—	Distribuição elétrica BT
35	Grupo gerador	200 kVA	1	200 kVA	Geração de energia auxiliar

A tabela abaixo apresenta a descrição dos equipamentos previstos para a construção do sistema de ventilação, a Chaminé de Exaustão.

Tabela 31. Equipamento Principal para a Construção do Chaminé de Exaustão

N.º	Equipamento	Modelo/Especificação	Qtd	Potência nominal (kW)	Tensão/Voltagem	Observações
1	Estrutura de cabeceira	Modelo Ⅳg	1	—	—	—
2	Guincho principal	2JKZ-3.6×1.85/16.6	1	1.600	10kV	—
3	Balde de gancho	5,0 m³	1	—	—	Remoção de detritos
4	Balde de fundo basculante	TD-4	1	—	—	Betão
5	Cabeça de gancho	11 t	1	—	—	—
6	Guincho para escada	JZA-5/1000	1	22	380V	—

N.º	Equipamento	Modelo/Especificação	Qtd	Potência nominal (kW)	Tensão/Voltagem	Observações
7	Guincho para cabo de detonação	JZ-10/1000	1	22	380V	—
8	Guincho de suspensão	JZ-16/1000	9	37	380V	—
9	Polia de içamento	MZS1.1-0-3.0	1	—	—	—
10	Polia de suspensão	MZS2.1-0-1×0.8	22	—	—	—
11	Perfuradora hidráulica tipo guarda-chuva	YSJZ3.6	1	90	—	Perfuração
12	Pá hidráulica (grabber)	HZ-6B	1	—	—	Remoção de detritos
13	Escavadora	MWY6	1	37	—	Remoção de detritos
14	Camião basculante	25 t	2	—	—	Transporte de estéril
15	Carregadora	ZLC-50B	1	—	—	Transferência à superfície
16	Betoneira	JS750	2	—	—	—
17	Máquina de dosagem	PLD1200	1	—	—	—
18	Cofragem metálica integrada	Φ=5050, H=4.2 m	1	—	—	Suporte de betão
19	Compressor de ar	LG-27/8	1	132	—	Ar comprimido
20	Ventoinha axial local	FBD-№11/2×30	2	90	—	Ventilação
21	Bomba horizontal	50MD-80×8(P)	2	200	—	Drenagem
22	Bomba submersível	50QW-40-50-15	4	15	—	Drenagem do fundo do poço
23	Máquina de projeção de betão	PV-5B	1	—	—	Suporte temporário
24	Perfuradora DTH	QKZ-100	1	—	—	Deteção de água
25	Bomba de injeção	D2W3-60/40	1	90	—	Injeção na frente de trabalho
26	Bomba de injeção	2TGZ60/210	1	45	—	Injeção atrás da parede
27	Dispositivo integrado de sinal e proteção	ZBX-4.0/127	1	—	—	—
28	Transformador	KSG13-800/10KV/0.4	1	—	—	—
29	Transformador	KSG13-800/10KV/0.69	1	—	—	—
30	Quadro de alta tensão	—	7	—	—	—
31	Quadro de baixa tensão	—	6	—	—	—

4.16 PLANO DE PRODUÇÃO

Tendo o desenho da infraestrutura subterrânea da mina, foi efetuado também o desenho mineiro dos acessos ao depósito, bem como o desenho dos desmontes em minério. Os critérios principais do desenho dos desmontes foram:

- Teor de corte de 0.95% Cu
- Método de desmonte de Bench and Fill with Pastefill – transversal e longitudinal:
  - Altura máxima de 20 m
  - Largura máxima de 15 m
  - Comprimento máximo de 30 m

Após todos os desmontes desenhados, foi-lhes atribuída uma sequência de exploração, tendo em conta a sua localização relativa, e tendo em conta a característica específica de cada desmonte. Com estas atividades finalizadas, e após várias iterações de otimização, o plano de produção foi calculado e apresenta-se na tabela e figura seguintes.

Tabela 32. Plano de Produção, toneladas por ano, para a Mina do Gavião

		Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	TOTAL
Minério de Cobre	Toneladas (kt)	-	-	-	670	1 075	1 367	1 274	1 249	1 300	1 457	1 316	1 423	1 469	1 483	1 457	1 444	1 500	1 354	1 500	1 200	1 200	1 195	24 933
	Teor Cu (%)	-	-	-	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,7	1,5
	Teor Zn (%)	-	-	-	2,3	2,2	2,3	2,2	2,2	2,3	2,3	2,2	2,4	2,5	2,6	2,5	2,5	2,4	2,3	2,3	2,0	1,8	1,6	2,3
Minério de Zinco	Toneladas (kt)	-	-	-	-	125	133	226	251	200	43	184	77	31	17	43	56	-	146	-	-	-	-	1 532
	Teor Cu (%)	-	-	-	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	-	0,4	-	-	-	-	0,4
	Teor Zn (%)	-	-	-	-	4,0	4,0	4,1	3,9	4,5	4,5	4,6	4,2	3,6	4,1	4,7	4,4	-	4,1	-	-	-	-	4,2
Total	Toneladas (kt)	-	-	-	670	1 200	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 200	1 200	1 195	26 465

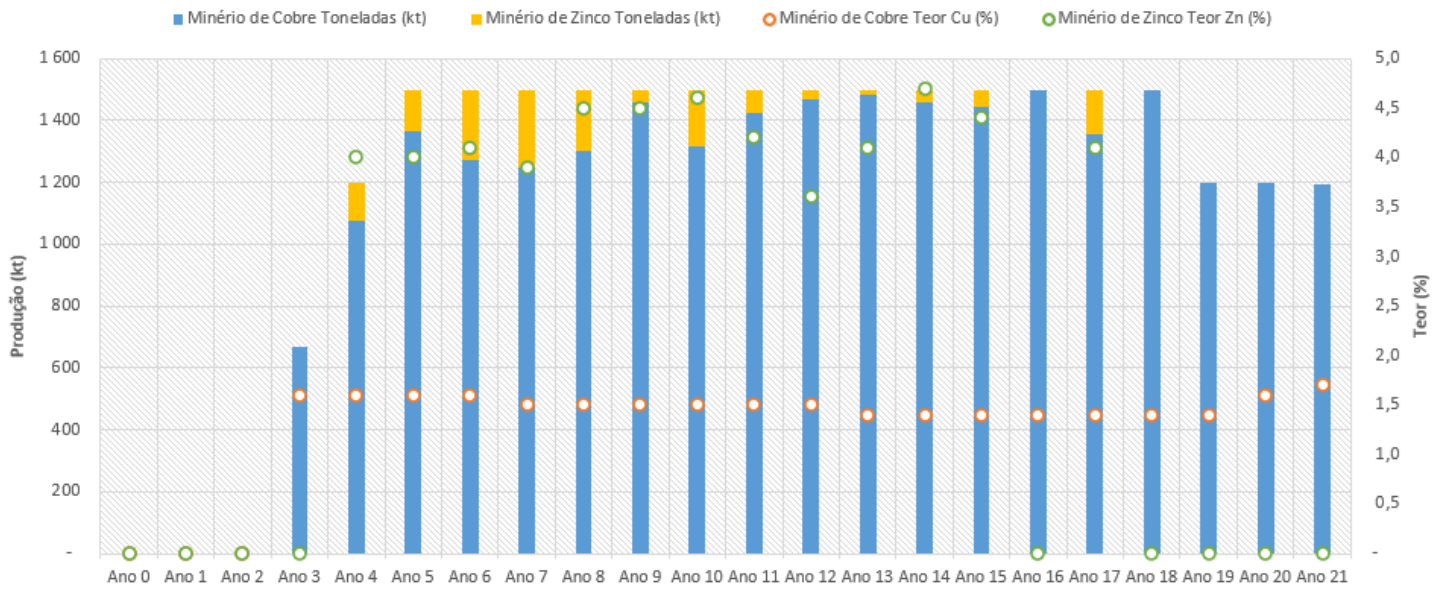


Figura 43. Plano de Produção por ano para a mina do Gavião

O resumo do plano de produção é apresentado abaixo.

Tabela 33. Resumo do plano de produção

		TOTAL
Minério de Cobre	Toneladas (kt)	24 933
	Teor Cu (%)	1,5
	Teor Zn (%)	2,3
Minério de Zinco	Toneladas (kt)	1 532
	Teor Cu (%)	0,4
	Teor Zn (%)	4,2
Total	Toneladas (kt)	26 465

A tabela abaixo apresenta a produção anual de escombro da Mina do Gavião. As origens consideradas são "Desenvolvimento Horizontal" e "Poço e Chaminés", com os valores expressos em metros (m) e metros cúbicos (m³). O Desenvolvimento Horizontal é responsável pela maior parte da produção de escombros ao longo dos anos, com um total acumulado de 1.373.001 m³. Os anos de 2026 (140.658 m³), 2027 (111.595 m³), 2032 (111.701 m³) e 2033 (100.441 m³), destacam-se como os anos de maior produção de escombro porque representam os anos construção de acessos e construção do sistema de extração. A construção do Poço e Chaminés de ventilação e minério, tem menor contribuição, também representa uma parcela relevante de 133.662 m³ de escombro.

Tabela 34. Produção de Escombro da Mina do Gavião, por ano

Origem	Uni.	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	TOTAL
Desenvolvimento Horizontal	m	2 407	6 212	5 452	2 388	3 894	3 866	3 333	5 743	5 233	4 552	4 133	3 284	3 301	3 816	3 481	3 233	3 417	3 167	2 412	1 935	1 978	**77 237**
	m³	54 569	140 658	111 595	41 657	6 849	67 972	58 106	111 701	100 441	84 509	72 914	57 199	57 514	67 046	60 845	56 255	59 661	55 033	41 772	32 943	33 762	**1 373 001**
Poço e Chaminés	m	1 455	605	1 396	1 386	378	378	378	478	918	718	918	298	298	318	278	738	338	318	223	223	222	**12 262**
	m³	58 231	16 260	10 541	14 091	1 581	1 581	1 581	2 287	5 396	3 983	5 396	1 015	1 015	1 157	874	4 124	1 298	1 157	699	699	696	**133 662**
Total	**m**	**3 862**	**6 817**	**6 848**	**3 774**	**4 272**	**4 244**	**3 711**	**6 221**	**6 151**	**5 270**	**5 051**	**3 582**	**3 599**	**4 134**	**3 759**	**3 971**	**3 755**	**3 485**	**2 635**	**2 158**	**2 200**	**89 499**
	m³	**112 800**	**156 918**	**122 136**	**55 748**	**8 430**	**69 553**	**59 687**	**113 988**	**105 837**	**88 492**	**78 310**	**58 214**	**58 529**	**68 203**	**61 719**	**60 379**	**60 959**	**56 190**	**42 471**	**33 642**	**34 458**	**1 506 663**

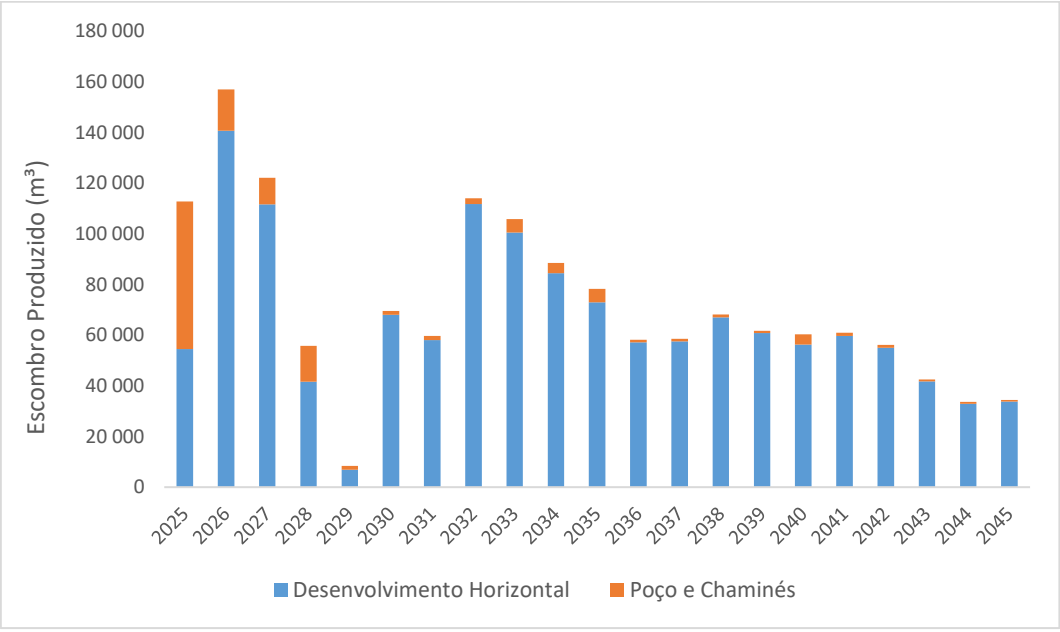


Figura 44. Plano de Produção de Escombro da Mina do Gavião

4.17 PLANO DE DESENVOLVIMENTO

O plano de desenvolvimento da mina do Gavião apresenta-se na tabela abaixo.

Tabela 35. Plano de desenvolvimento previsto para a mina do Gavião

Nº	Designação	Secção m²	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	TOTAL
1	**Rampa de Acesso**																							
1.1	Rampa (111~-520m)	24	1900	2045	1043																			4988
1.2	Rampa (-520~-720m)	24								533	777	711												2021
1.3	Rampa (-120~+40m)	18														585	730	178						1493
2	**Nível**																							
2.1	+40ml	19																591						591
2.2	-120ml	19								2223														2223
2.3	-220ml	19	420	780					595															1795
2.4	-320ml	24		1480	300																			1780
2.5	-420ml	19			874				882															1756
2.6	-520ml	24		1267																				1267
2.7	-620ml	19									830													830
2.8	-720ml	24								1131	250													1381
3	**Britagem**																							
3.1	Desenvolvimento tela	12		33	67																			100
3.2	Conecções Ventilação	11			56																			56
3.3	Desenvolvimento recuperação de minério fino	12		168																				168
3.4	Desenvolvimento para transporte e equipamentos britagem	24		130																				130
3.5	Coneção ventilação para câmara de britagem	11		33																				33

4	**Sub-level Drift**																							
4.1	+20m	18																					500	500
4.2	0m	18																				450		450
4.3	-20m	18																			357			357
4.4	-40m	18																		350				350
4.5	-60m	18																	951					951
4.6	-80m	18															300			300				600
4.7	-100m	18															595							595
4.8	-140m	18													867									867
4.9	-160m	18											946											946
4.10	-180m	18										1145												1145
4.11	-200m	18									1220													1220
4.12	-240m	18						1218																1218
4.13	-260m	18					1260																	1260
4.14	-280m	18			1108	68																		1176
4.15	-300m	18			1181																			1181
4.16	-340m	18														850								850
4.17	-360m	18												848										848
4.18	-380m	18											796											796
4.19	-400m	18										840												840
4.20	-440m	18						792																792
4.21	-460m	18					778																	778
4.22	-480m	18				726																		726
4.23	-500m	18				732																		732
4.24	-540m	18																			570			570
4.25	-560m	18																		661				661
4.26	-580m	18																	610					610
4.27	-600m	18																608						608
4.28	-640m	18														525								525
4.29	-660m	18													578									578
4.30	-680m	18												580										580
4.31	-700m	18											535											535

5	**Desenvolvimento em escombro**																							
5.1	Fase de construção	17			600	120																		720
5.2	Fase de produção	17				742	1856	1856	1856	1856	1856	1856	1856	1856	1856	1856	1856	1856	1856	1856	1485	1485	1478	31168
6	**Outros**																							
6.1	Chaminé de Exaustão - cross-cuts	22	60																					60
6.2	Chaminé de Insuflação - cross-cuts	22				30																		30
6.3	Contingência																							0
7	**Total**		2 380	5 936	5 229	2 418	3 894	3 866	3 333	5 743	4 933	4 552	4 133	3 284	3 301	3 816	3 481	3 233	3 417	3 167	2 412	1 935	1 978	76 435

4.18 CRONOGRAMA DOS TRABALHOS PREVISTOS

As fases do projeto que estão previstas até à produção plena da Mina do Gavião são:

1. Desenvolvimento mineiro – acesso ao minério;
2. Fase de exploração inicial;
3. Fase de exploração plena;
4. Fase de declínio da exploração;
5. Preparação para Fase de Fecho.

O cronograma geral do projeto, englobando estas fases apresenta-se abaixo.

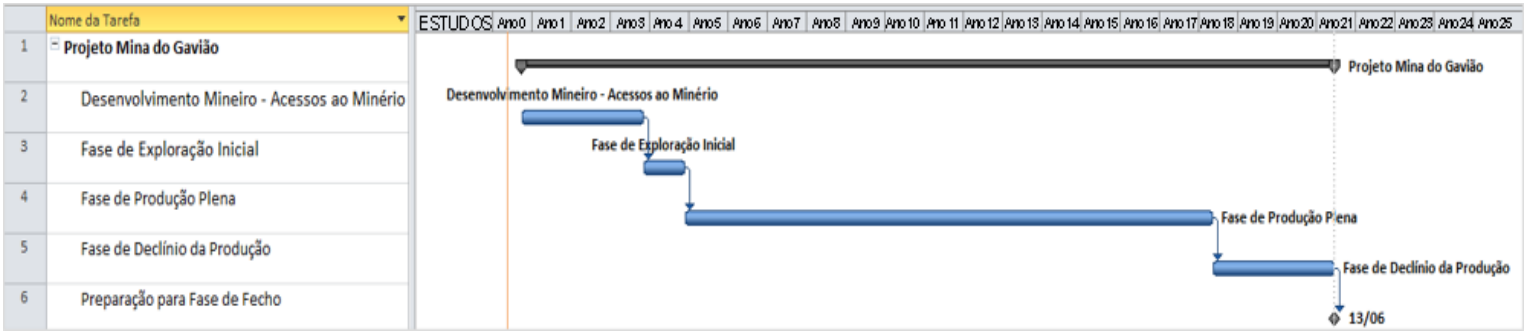


Figura 45. Cronograma geral do projeto

4.18.1 Desenvolvimento mineiro – acesso ao minério

Nesta fase, será desenvolvida a Rampa de Acesso e um Poço Principal, bem como, numa fase posterior, os primeiros acessos ao minério. Este desenvolvimento será efetuado usando as melhores técnicas disponíveis, privilegiando os aspetos de segurança, qualidade e eficiência.

Segundo os ritmos de desenvolvimento considerados, estima-se que esta fase decorra até ao final do ano 3, altura na qual a Rampa de Acesso, Poço Principal e os acessos ao minério atinjam a posição necessária para o início da próxima fase.

4.18.2 Fase de exploração inicial

Esta é a fase que se dará início à extração de minério da mina do Gavião. Este minério será quebrado, numa primeira etapa, na sequência do desenvolvimento das galerias superiores e inferiores aos desmontes, que será efetuado dentro da zona mineralizada. Numa segunda etapa, serão efetuados os primeiros desmontes da Mina do Gavião.

Nesta fase da Mina do Gavião, o ritmo de produção será consideravelmente inferior ao previsto na fase de produção plena. Este baixo ritmo de produção deve-se ao facto da baixa disponibilidade de acesso a desmontes. Durante esta fase de exploração inicial, será mantida prioridade no desenvolvimento mineiro, essencial para o acesso a novas áreas de exploração, mais profundas, necessárias para atingir a produção plena.

Estima-se que esta fase de exploração inicial decorra até ao final do Ano 4, altura na qual se iniciará a exploração com o ritmo pleno de produção.

4.18.3 Fase de Exploração Plena

Estima-se que, a partir do Ano 5, se inicie a extração de minério com o ritmo de produção plena. Este ritmo será possível devido à disponibilidade de desmontes em número suficiente para tal. Também nesta fase já estará em funcionamento pleno a instalação de enchimento, permitindo assim a exploração dos desmontes secundários, conforme sequência de exploração definida.

4.18.4 Fase de Declínio da Produção

Após o período de exploração plena, a produção da Mina do Gavião entrará gradualmente numa fase de declínio, à medida que os recursos disponíveis forem sendo esgotados. Esta fase será caracterizada por uma diminuição progressiva do ritmo de produção, motivada pela redução da quantidade e qualidade do minério acessível, bem como pelo aumento da profundidade e complexidade dos desmontes remanescentes.

Durante esta fase, serão otimizadas as operações com foco na eficiência e redução de custos, privilegiando intervenções de menor escala e ajustando o dimensionamento da equipa e dos equipamentos às novas exigências operacionais. A gestão dos recursos remanescentes será realizada de forma criteriosa, garantindo a maximização do aproveitamento económico e ambiental da jazida.

4.18.5 Fase de Preparação de Fecho

Com o avanço da diminuição dos recursos, iniciar-se-á a preparação para o fecho da Mina do Gavião. Esta fase inclui o planeamento e execução de medidas técnicas, ambientais e administrativas necessárias para o encerramento seguro e responsável das operações. As atividades de preparação para o fecho englobam, entre outras, a desmobilização progressiva de infraestruturas, o preenchimento de vazios no subterrâneo, a reabilitação ambiental das áreas impactadas e a monitorização contínua de estabilidade geotécnica e qualidade ambiental.

Após o encerramento da exploração, serão implementadas metodologias de regeneração física, química e biológica dos solos em toda a área de intervenção, com o objetivo de assegurar a reposição da sua aptidão agrícola e ecológica, compatível com os usos do solo previstos para a fase pós projeto.

As medidas de recuperação terão em consideração as alterações introduzidas durante as fases de construção e exploração, nomeadamente a compactação do solo, a alteração da sua estrutura, a redução da permeabilidade e a eventual diminuição do teor de matéria orgânica.

Do ponto de vista físico, a recuperação dos solos assentará na descompactação profunda, através de operações de ripagem mecânica em profundidade adequada, ajustada às características de cada área e ao grau de compactação

identificado. No caso de áreas sujeitas a compactação mais intensa, poderá ser aplicada ripagem cruzada em múltiplas passagens, de forma a restabelecer a continuidade dos poros e a permeabilidade do solo.

Complementarmente, será promovida a reconstituição da morfologia natural do terreno, com regularização suave da superfície, de modo a favorecer a drenagem natural e a prevenir processos erosivos.

Relativamente à regeneração química, está prevista a incorporação de matéria orgânica no horizonte superficial, proveniente da reutilização do solo vegetal previamente decapado e armazenado, podendo ser complementada, quando necessário, com corretivos orgânicos adequados. Esta incorporação visa melhorar a estrutura do solo, aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes e promover a atividade biológica.

A reposições do solo vegetal será efetuada de forma gradual e faseada, garantindo uma distribuição homogénea e uma espessura compatível com a reconstituição do horizonte orgânico, assegurando o estabelecimento de coberto vegetal adequado às condições locais.

No caso específico da área ocupada pela Instalação Temporária de Resíduos Inertes (ITRI), com cerca de 2,55 ha, serão aplicadas medidas reforçadas de recuperação, atendendo à compactação extrema expectável resultante da sobrecarga prolongada de escombros. Após a remoção integral dos materiais armazenados, proceder se á à descompactação profunda da base de assentamento, por meios mecânicos adequados, com repetição das operações sempre que necessário para restabelecer a permeabilidade e a estrutura original do solo.

De seguida, será reposta a sequência dos horizontes edáficos, através da colocação do solo vegetal armazenado, complementada com a incorporação de matéria orgânica e, se necessário, corretivos que promovam o equilíbrio químico do solo. Estas ações visam restituir as condições de infiltração, a capacidade de armazenamento hídrico e a fertilidade do solo, permitindo a recuperação da aptidão agrícola da área.

A eficácia das medidas de regeneração poderá ser acompanhada através de observação da evolução do coberto vegetal e, sempre que justificado, por ações de monitorização pontual, assegurando que os objetivos de recuperação do solo são atingidos.

Com a implementação destas metodologias, considera se assegurada a reconstituição funcional dos solos em todas as áreas de intervenção, garantindo a sua integração no uso do solo previsto para a fase pós encerramento da exploração.

4.19 Plano de Fecho

Com o avanço da diminuição dos recursos, iniciar-se-á a preparação para o fecho da Mina do Gavião. Esta fase tem como objetivo assegurar um encerramento seguro, responsável e em conformidade com os requisitos legais e regulamentares aplicáveis, minimizando riscos para o ambiente, para a segurança pública e para a saúde humana.

Os principais objetivos do Plano de Fecho da Mina do Gavião incluem:

- ✓ Garantir a estabilidade física e geotécnica das estruturas mineiras;
- ✓ Eliminar ou mitigar passivos ambientais existentes;
- ✓ Promover a recuperação ambiental e paisagística das áreas intervencionadas;
- ✓ Assegurar a proteção dos recursos hídricos e dos ecossistemas adjacentes;
- ✓ Definir responsabilidades, prazos e critérios de desempenho para as fases de fecho e pós-encerramento.

4.19.1 Medidas de Encerramento

4.19.1.1 Desmobilização de Infraestruturas

A desmobilização das infraestruturas será realizada de forma faseada, incluindo a desmontagem e remoção de equipamentos, instalações e estruturas não essenciais, assegurando a correta gestão de resíduos e a valorização ou encaminhamento adequado dos materiais resultantes.

4.19.1.2 Gestão de Vazios Mineiros

Os vazios resultantes da atividade mineira serão objeto de preenchimento, selagem ou estabilização, com o objetivo de garantir a estabilidade geotécnica a longo prazo e prevenir riscos de abatimento ou subsidência. A exploração da mina será efetuada pelo método de Desmonte de *Sublevel Open Stope*, onde os blocos da massa mineralizada, após remoção serão cheias com pasta (desmontes primários) e escombro (desmontes secundários). O material estéril, proveniente dos trabalhos de desenvolvimento, será armazenado à superfície, na Instalação Temporária de Resíduos Industriais (ITRI), prevendo-se a sua reutilização como material de enchimento da mina até ao final da vida útil do projeto.

Os volumes de enchimento a preencher na fase de encerramento não são, à presente data, suscetíveis de quantificação definitiva, por dependerem do ritmo de exploração, e das operações de enchimento progressivo a implementar ao longo da vida útil da exploração.

Neste contexto, o volume remanescente de vazios a tratar em fase de fecho constitui uma variável evolutiva, diretamente condicionada pela execução dos trabalhos mineiros e pelas soluções de enchimento adotadas durante a fase de exploração.

No âmbito do acompanhamento técnico da exploração, serão elaborados e submetidos anualmente os correspondentes planos/programas de trabalhos, os quais abordarão a atualização da estimativa dos volumes de vazios, bem como a definição e eventual revisão das soluções de enchimento.

A estratégia de enchimento será, assim, objeto de monitorização e ajuste contínuo, assegurando a sua conformidade com os requisitos de segurança, estabilidade geotécnica, proteção ambiental e boas práticas de engenharia, devendo a definição final dos volumes e das soluções de enchimento ser consolidada em sede de Plano de Fecho.

4.19.1.3 Reabilitação Ambiental

As áreas intervencionadas pelas operações mineiras serão alvo de ações de reabilitação ambiental, incluindo a modelação do terreno, a reposição de solos, a revegetação com espécies adequadas e a integração paisagística, tendo em conta o uso futuro do solo.

Serão implementadas medidas de remediação destinadas à mitigação de passivos ambientais identificados, nomeadamente:

- ✓ Remediação de solos potencialmente contaminados;
- ✓ Tratamento e controlo da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- ✓ Contenção ou remoção de materiais com potencial de geração de drenagem ácida ou libertação de contaminantes.

4.19.2 Cronograma de Fecho

O fecho da Mina do Gavião será executado de acordo com um cronograma estruturado em diferentes fases:

- **Fase 1: Preparação para o Fecho:** planeamento detalhado, estudos técnicos complementares, início da desmobilização de infraestruturas e implementação de medidas preventivas;
- **Fase 2: Encerramento das Operações:** conclusão da desmobilização, gestão e estabilização dos vazios mineiros, execução das principais ações de reabilitação e remediação ambiental;
- **Fase 3: Pós-Encerramento:** verificação da conformidade das medidas implementadas e preparação para o início do programa de monitorização pós-encerramento.

As responsabilidades associadas a cada fase serão definidas de forma detalhada em instrumentos de planeamento específicos.

4.19.3 Programa de Monitorização Pós-Encerramento

Após o encerramento das operações, será implementado um programa de monitorização pós-encerramento, com o objetivo de assegurar a estabilidade e a eficácia das medidas de fecho adotadas, a longo prazo.

O programa de monitorização abrangerá, as seguintes componentes:

- Monitorização da Qualidade das Águas (Superficiais e Subterrâneas);
- Monitorização de Solos;
- Monitorização da Reabilitação Ecológica.

A frequência de monitorização será definida de acordo com o risco associado a cada componente, sendo tipicamente:

- Mais elevada nos primeiros anos após o encerramento;
- Progressivamente reduzida, caso os resultados demonstrem estabilidade e conformidade ambiental.

O período de monitorização pós-encerramento será mantido até ser comprovada a estabilidade física e ambiental da área, de acordo com os critérios definidos pelas entidades competentes.

4.19.4 Estimativa de custos de encerramento

No que se refere à estimativa de custos de Encerramento, à presente data, não é possível apresentar uma estimativa quantitativa detalhada e definitiva dos custos de encerramento da exploração, atendendo a que estes dependem da configuração final das áreas a intervencionar, das soluções técnicas a adotar na desmobilização de infraestruturas, das intervenções de modelação e recuperação paisagística, bem como das eventuais medidas de monitorização e manutenção pós-encerramento.

Não obstante, considera-se que os principais componentes de custo associados ao encerramento incluirão, designadamente:

- desativação e desmobilização de instalações e equipamentos;
- modelação final do terreno;
- execução das medidas previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP);
- gestão de materiais e resíduos;
- implementação de eventuais sistemas de drenagem e controlo ambiental;
- Programa de monitorização pós-encerramento.

Os custos de encerramento serão objeto de avaliação e atualização periódica no âmbito dos planos/programas de trabalhos anuais, sendo devidamente detalhados e fundamentados em sede de Projeto de Fecho da exploração, a submeter para aprovação pela entidade competente.

A estimativa final dos custos assegurará a conformidade com os requisitos legais e regulamentares aplicáveis, bem como com as boas práticas de engenharia mineira e de recuperação ambiental, incluindo a definição das correspondentes garantias financeiras.

5. DESCRIÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE

No presente capítulo apresenta-se a caracterização da situação atual do ambiente e sua previsível evolução na ausência de concretização do projeto.

O objetivo da caracterização da situação de referência é a descrição e diagnóstico do quadro atual dos fatores biofísicos e socioeconómicos identificados como relevantes, bem como a apresentação das perspetivas de evolução desse quadro de referência sem a implementação do projeto.

Esta caracterização servirá como base de informação e *benchmarking* para a determinação e avaliação dos impactes gerados para cada uma das fases do projeto.

No âmbito da elaboração do diagnóstico ambiental foi efetuada a recolha de dados junto de fontes primárias (reconhecimentos de campo especializados, medições acústicas, análises de qualidade da água e do ar e prospeção arqueológica) e de fontes secundárias (informação cedida no âmbito do contacto com entidades identificadas como relevantes, consulta bibliográfica, documentação oficial e consultas de especialidade) na versão mais atual possível.

A caracterização do estado atual do ambiente na área de estudo (AE), com vista à definição da situação de referência, teve assim origem em múltiplas fontes, nomeadamente, recorrendo:

- aos dados fornecidos pelo Proponente, designadamente informação de carácter ambiental levantada no âmbito do projeto e/ou produzida no âmbito de estudos ambientais anteriores;
- à pesquisa documental e bibliográfica nas fontes adequadas a cada uma das especialidades envolvidas no EIA;
- à informação disponível nos sítios da internet das entidades que tutelam o ambiente e licenciam o projeto, ou outros tecnicamente fiáveis que possam disponibilizar informação relevante;
- à informação proveniente da consulta efetuada às entidades pertinentes face à localização e tipologia do projeto;
- à informação proveniente dos trabalhos de campo;
- ao próprio conhecimento detido pela equipa técnica relativamente à área de estudo e aos elementos que deverão merecer maior atenção face à tipologia de projeto a avaliar.

As metodologias específicas serão abordadas no âmbito do correspondente subcapítulo de cada um dos fatores ambientais em análise.

5.1 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

5.1.1 Aspetos Metodológicos e Âmbito Específico

Os valores médios dos vários elementos meteorológicos (temperatura, precipitação, entre outros) determinam o clima de um dado local, desde que relativos a um período suficientemente longo para se possa admitir que representam, para cada elemento, os valores predominantes nesse local.

Séries longas de dados permitem estudar as variações e as tendências do clima sendo que, de acordo com a Organização Mundial de Meteorologia (OMM), o período de análise adotado para determinar o clima de um dado local é de 30 anos. Como resultado, estabelecem-se normais de referência (normais climatológicas) dos vários

elementos meteorológicos para um determinado local, a partir das quais é possível classificar e identificar o tipo de clima daquele local.

Neste sentido, a metodologia adotada para caracterizar climatologicamente a região em estudo consistiu em:

- Identificar estações climatológicas instaladas na região onde o projeto se insere, que sejam representativas do clima na área de estudo;
- Analisar as normais climatológicas das estações localizadas para os elementos meteorológicos pertinentes (temperatura, precipitação, humidade relativa do ar, regime de ventos, entre outros);
- Classificar o tipo de clima com base na análise das condições climáticas.

A caracterização da situação atual no âmbito do clima considera ainda:

- O enquadramento nas políticas e estratégias em vigor no âmbito das Alterações Climáticas a nível nacional;
- O enquadramento das Alterações Climáticas na área de estudo, nomeadamente no que respeita às vulnerabilidades da região;
- A caracterização das emissões de gases com efeito de estufa nos concelhos abrangidos pela área de estudo, tendo por base o Relatório de Emissões de Poluentes Atmosféricos por concelho do ano 2019, realizado no âmbito da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira a Longa Distância (CLRTAP, 1979).

5.1.2 Estações Climatológicas

A Estação Climatológica de Beja foi considerada representativa do clima da área de estudo pela proximidade ao local de implantação do projeto (cerca de 35 km) e pela semelhança geográfica entre as duas zonas.

Na figura seguinte apresenta-se a localização desta estação relativamente à área de estudo.

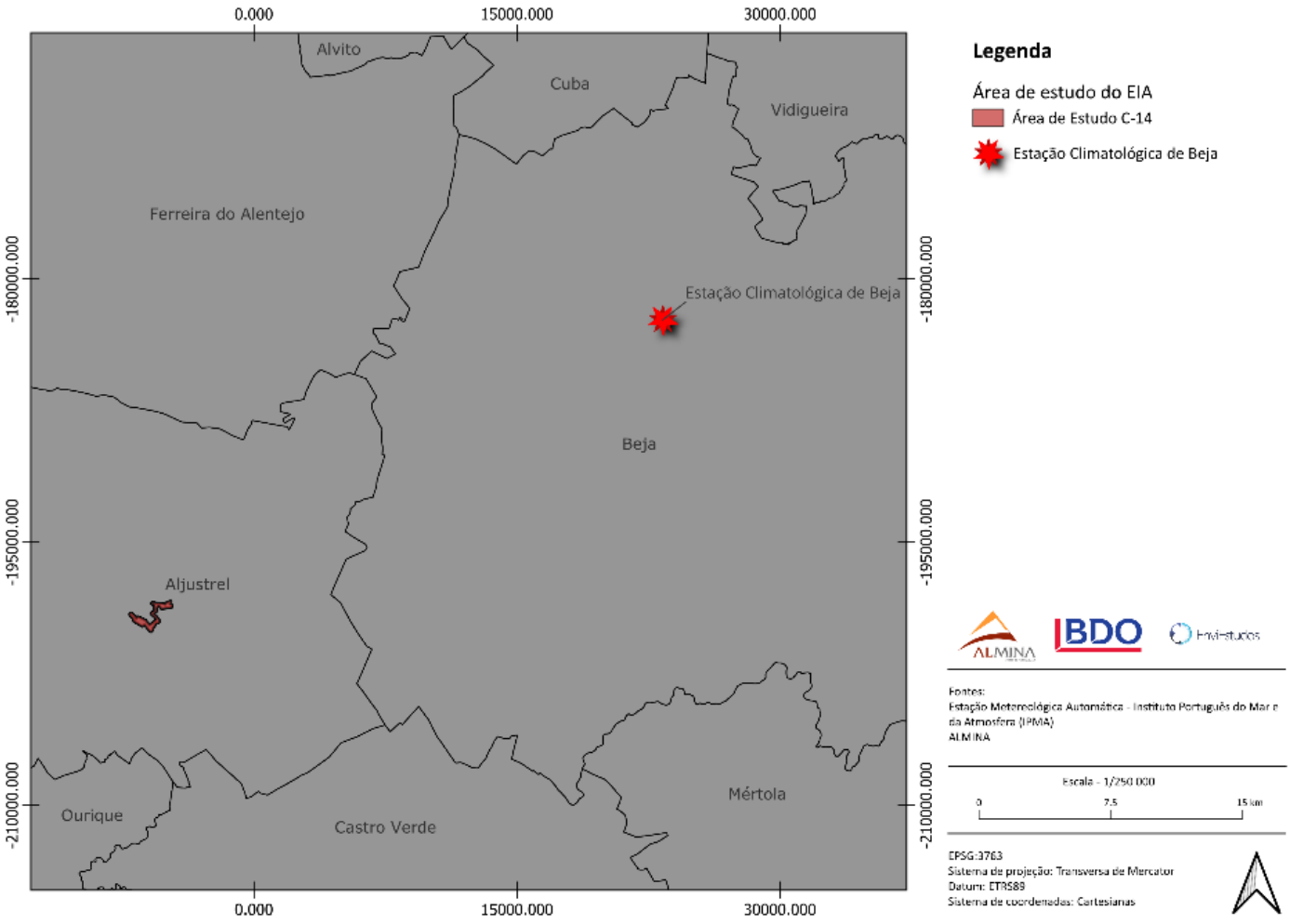


Figura 46. Localização da estação climatológica de Beja

5.1.3 Caracterização e Classificação Climática da Área de Estudo

A caracterização climática da área de estudo foi efetuada, com dados relativos ao período 1981-2010 e 1971-2000, com recurso à Fichas Climatológicas da Estação Climatológica de Beja, para os diversos parâmetros meteorológicos, com exceção da radiação para a qual se teve em linha de conta a informação disponibilizada no Portal do Clima para a região do Baixo Alentejo, que inclui o concelho de Aljustrel (ver tabela abaixo).

Tabela 36. Caracterização climática da área de estudo

VARIÁVEL	CARACTERIZAÇÃO BASEADA EM DADOS DOS PERÍODOS 1971-2000 e 1981-2010		OBSERVAÇÕES
Temperatura (*)	Média anual	16,9°C	Regime anual caracterizado por elevadas temperaturas médias no verão e baixas temperaturas médias no inverno, sendo habitual a existência de grandes amplitudes térmicas diárias.
	Valores médios: • + elevados em agosto • + reduzidos em janeiro	• min = 16,4°C e máx = 33,1°C • min = 5,4°C e máx = 14,0°C	
	Extremos registados[1]: • Máximos • Mínimos	• 45,4 °C, em julho • -3,2°C, em fevereiro	

VARIÁVEL	CARACTERIZAÇÃO BASEADA EM DADOS DOS PERÍODOS 1971-2000 e 1981-2010		OBSERVAÇÕES
			Caraterização baseada na Ficha Climatológica de 1981-2010.
Precipitação (*)	Média anual acumulada	555 mm	Distribuição dos valores médios totais desigual, resultando na divisão do ano num período húmido (out-mar) e num período seco (jun-set).
	Distribuição anual	Aproximadamente, 70 % ocorre em 6 meses do ano (de janeiro a março e de outubro a dezembro)	
	Valores mensais: • Máximos • Mínimos	• 111,3 mm em novembro • 16,9 mm em julho	Caraterização baseada na Ficha Climatológica de 1981-2010.
Vento (*)	Velocidade média mensal à superfície	14,1 a 15,7 km/h	Valores característicos de vento moderado. A ficha não indica a direção[6] predominante dos ventos.
	Média anual à superfície	15 km/h	Analisado com base nas Normais Climatológicas de 1971-2000
Humidade do ar (*)	Valores médios anuais	77 %	Estreita relação com a temperatura do ar, observando-se, menores valores da humidade do ar nos meses de verão, mais quentes. Analisado com base nas Normais Climatológicas de 1971-2000
Radiação (**)	Média anual	168 W/m^2	Dados provenientes do Portal do Clima
	Variação anual	67,59 a 271 W/m^2	

Fonte: IPMA: (*) sítio online do IPMA: https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_81-10_BEJA.pdf.; (**) Portal do Clima para a região do Baixo-Alentejo, período 1981-2010

De acordo com o Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil de Aljustrel (capítulo 39), o padrão dos ventos no concelho de Aljustrel carateriza-se por ventos dominantes, os mais frequentes, provenientes de noroeste, soprando, no entanto, os ventos mais fortes, que atingem maiores velocidades, do quadrante sul.

Existem vários esquemas de classificação climática, sendo o de Köppen o mais conhecido. A classificação de Köppen baseia-se nos valores médios da temperatura do ar e da quantidade de precipitação, e na distribuição correlacionada destes dois elementos ao longo do ano. É uma classificação quantitativa que dispõe de uma nomenclatura simbólica simples, que se adapta bem à paisagem geográfica e aos aspetos do revestimento vegetal da superfície do globo terrestre (Peixoto, 1987).

6 Contudo, de acordo com a estação de medição da qualidade do ar referida no capítulo 39 do Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil de Aljustrel, os ventos dominantes sopram de noroeste e os ventos mais fortes sopram do quadrante sul.

No que diz respeito à Classificação Climática da região em estudo, segundo Köppen, esta apresenta um clima Csa (Clima temperado húmido com Verão seco e quente):

- C - Clima mesotérmico (temperado) húmido, a temperatura média do mês mais frio está compreendida entre -3°C e 18°C, enquanto o mês mais quente apresenta valores superiores a 10°C.
- S - Estação seca no Verão, a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 da do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm.
- A - Verão quente, a temperatura média do mês mais quente é superior ou igual a 22°C, com pelo menos 4 meses com médias acima de 10°C.

Os valores extremos que caracterizam esta classificação baseiam-se em critérios arbitrados de modo a permitir a definição de grandes tipos climáticos, podendo ocorrer divergências em níveis de caracterização mais detalhados.

5.1.4 Enquadramento das Alterações Climáticas em Portugal

A Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC[7]), no seu artigo 1, define as alterações climáticas como: "uma mudança de clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera mundial e que, em conjunto com a variabilidade climática natural, é observada ao longo de períodos comparáveis".

As alterações climáticas constituem atualmente um dos maiores desafios da humanidade à escala global, tornando evidente a necessidade de mitigação dos impactes dos eventos climáticos extremos na sociedade, economia e ambiente, quer através da redução das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) quer através da adaptação ao fenómeno das alterações climáticas.

O 6.º Relatório de Avaliação (AR6) do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas concluiu que a alteração da temperatura média global à superfície provavelmente excederá, até ao fim do século XXI, os 1,09°C relativamente ao registado no período 1850-1900. O IPCC destaca a enorme probabilidade de as emissões de GEE serem a causa dominante do aquecimento observado no século XX indicando que a manutenção dos níveis atuais de emissões destes gases provocará um aumento da temperatura do sistema climático e tornará mais provável a existência de impactes irreversíveis para as populações e ecossistemas.

Com a entrada em vigor do Acordo de Paris, a 4 de novembro de 2016, a comunidade internacional (da qual Portugal faz parte) procura dar uma resposta global e eficaz à necessidade urgente de travar o aumento da temperatura média global entre outros desafios impostos pelas alterações climáticas.

Os principais pontos-chave deste Acordo são:

- Limitar, até ao ano 2100, o aumento da temperatura média global a níveis abaixo dos 2ºC tendo por base os valores da era pré-industrial (1850), prosseguindo esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5ºC;
- Estabelecer a apresentação obrigatória das ambições de cada país com vista à redução de emissões, tendo em conta o que cada governo considera viável, sob a forma de *Intended Nationally Determined Contributions* (INDC), prevendo-se a sua revisão a cada cinco anos de uma forma cada vez mais ambiciosa;

[7] Sigla da designação em inglês United Nations Framework Convention for Climate Change

- Atingir o balanço nulo entre as emissões de GEE de origem antropogénica e a remoção por sumidouros de carbono (ex: florestas) até 2050;
- Garantir a transparência, compreensão e clareza das comunicações a efetuar;
- Financiar as políticas de adaptação e mitigação climática das nações em desenvolvimento através da disponibilização, pelos países desenvolvidos, de 100 mil milhões de dólares por ano até 2025 – sendo que o valor deverá ser reforçado após essa data.

A generalidade dos estudos científicos mais recentes aponta a região do sul da Europa como uma das áreas potencialmente mais afetadas pelas alterações climáticas, sendo Portugal um dos países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. No nosso país têm vindo, de facto, a intensificar-se os fenómenos de seca, desertificação, degradação do solo, erosão costeira, ocorrência de cheias e inundações e incêndios florestais.

Para as situações de risco contribuem fenómenos climáticos extremos, como ondas de calor, picos de precipitação e temporais com ventos fortes associados, que se prevê que continuem a afetar o território nacional, mas com maior frequência e intensidade. Outro dos impactes esperados é ainda o aumento da irregularidade intra e inter-anual da precipitação, com impactes assinaláveis nos sistemas biofísicos e de infraestruturas, dada a transversalidade inerente à disponibilidade e qualidade da água.

O **Quadro Estratégico para a Política Climática – QEPiC** (Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho) surgiu como a resposta nacional política e institucional aos desafios das alterações climáticas e estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, articulando diversos instrumentos e medidas já existentes.

A concretização da visão estabelecida para o QEPiC assenta nos seguintes nove objetivos:

1) Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, contribuindo para o crescimento verde;
2) Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE;
3) Reforçar a resiliência e as capacidades nacionais de adaptação;
4) Assegurar uma participação empenhada nas negociações internacionais e em matéria de cooperação;
5) Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento;
6) Envolver a sociedade nos desafios das alterações climáticas, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva;
7) Aumentar a eficácia dos sistemas de informação, reporte e monitorização;
8) Garantir condições de financiamento e aumentar os níveis de investimento;
9) Garantir condições eficazes de governação e assegurar a integração dos objetivos climáticos nos domínios setoriais.

O QEPiC inclui o **Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030** (PNAC 2020/2030), revogado pelo **Plano Nacional Energia e Clima 2030** (PNEC 2030) (Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho) e a **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas** (ENAAC 2020), os principais instrumentos de política nacional nas vertentes de mitigação e adaptação às alterações climáticas, respetivamente.

O PNEC 2030 estabelece **metas nacionais**, ambiciosas, mas exequíveis para o horizonte 2030, em termos de redução de emissões de gases com efeito de estufa, incorporação de energias renováveis, eficiência energética e interligações e concretiza as políticas e medidas para as alcançar.

Desta forma, garante o cumprimento dos compromissos nacionais de mitigação e coloca Portugal em linha com os objetivos europeus nesta matéria (Portugal apresentou à UNFCCC as suas intenções de redução de emissões a 6 de março de 2015 conjuntamente com os restantes membros da comunidade europeia, sob a forma de *Intended National Determined Contributions*).

A ENAAC 2020, por sua vez, tem como visão *"Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas".*

O Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto, complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da ENAAC 2020, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, tendo em vista o seu segundo objetivo, o de implementar medidas de adaptação para o período até 2030.

O P-3AC elege assim linhas de ação concretas de intervenção direta no território e nas infraestruturas, complementadas por uma linha de ação de carácter transversal, as quais visam dar resposta aos principais impactes e vulnerabilidades identificadas para Portugal.

Em 2016, a Comissão Europeia apresentou o Pacote Legislativo "Energia Limpa para todos os Europeus" prevendo que todos os Estados-Membros realizem um Plano Nacional Integrado de Energia e Clima (PNEC) para o horizonte 2030, dando cumprimento ao Acordo de Paris bem como promovendo o crescimento económico e a criação de emprego.

Em Portugal, o Plano Nacional para a Energia e Clima (PNEC), aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho, foi desenvolvido e apresentado ao público no início do ano 2019, com objetivos específicos que promovem o combate às Alterações Climáticas, quer em termos da redução de emissões de GEE (menos 45% e 55% em 2030, em relação a 2005), quer em termos de energias renováveis (80% de fontes renováveis na produção de eletricidade em 2030).

O PNEC 2030 foi construído em coordenação e articulação com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 considerando-se que o seu contributo para o horizonte de 2030 será decisivo para a definição das linhas de ação rumo à neutralidade carbónica e a definição dos investimentos estratégicos na área da energia e clima. O PNEC é considerado o principal instrumento de política energética e climática para a próxima década que visa o estabelecimento de metas e objetivos em matéria de emissões de gases com efeito de estufa, energias renováveis, eficiência energética, segurança energética, mercado interno e investigação, inovação e competitividade (Adene, 2019).

Os objetivos do PNEC para 2030 são:

1) Descarbonizar a Economia Nacional;
2) Dar prioridade à Eficiência Energética;
3) Reforçar a aposta nas Energias Renováveis e reduzir a dependência energética do país;
4) Garantir a segurança de abastecimento;
5) Promover a mobilidade sustentável;
6) Promover uma agricultura sustentável e potenciar o sequestro de carbono;
7) Desenvolver uma indústria inovadora e competitiva;
8) Garantir uma transição justa, democrática e coesa.

Mais recentemente, e numa aposta clara em se posicionar como líder no combate às Alterações Climáticas, Portugal desenvolveu o **Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050)**, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho, que tem como objetivo suportar tecnicamente o compromisso de longo prazo assumido por Portugal de assegurar um balanço neutro entre as emissões de GEE e o sequestro de carbono,

através da redução das emissões de gases com efeito de estufa a nível nacional. Para tal, pretende-se atingir em 2050 (República Portuguesa & Fundo Ambiental, 2018):

- Redução das emissões de GEE para Portugal entre 85% e 90% até 2050 (face a 2005);
- Compensação das restantes emissões através do uso do solo e florestas, a alcançar através de uma trajetória de redução de emissões entre 45% e 55% até 2030 e entre 65% e 75% até 2040 (em relação a 2005).

De entre os principais vetores de descarbonização, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 definiu:

a) Descarbonizar a produção de eletricidade, nomeadamente através da eliminação da produção de eletricidade a partir de carvão (até 2030) e apostando nos recursos endógeos renováveis;

b) Concretizar a transição energética, aumentando muito significativamente a eficiência energética em todos os setores da economia;

c) Descentralizar e democratizar a produção de energia de forma progressiva e dando relevo ao papel do consumidor enquanto parte ativa do sistema energético;

d) Promover a descarbonização no setor residencial;

e) Descarbonizar a mobilidade;

f) Promover a transição energética na indústria;

g) Apostar numa agricultura sustentável;

h) Fomentar o sequestro de carbono;

i) Alterar o paradigma de utilização dos recursos na produção e no consumo, abandonando o modelo económico linear e transitando para um modelo económico circular e de baixo carbono;

j) Prevenir a produção de resíduos, aumentar as taxas de reciclagem e reduzir muito significativamente a deposição de resíduos em aterro;

k) Dinamizar a participação das cidades e das administrações locais na descarbonização;

l) Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento para a neutralidade nos vários setores de atividade;

m) Tornar a fiscalidade um instrumento da transição para a neutralidade;

n) Redirecionar os fluxos financeiros para a promoção da neutralidade carbónica;

o) Promover o envolvimento da sociedade na transição;

p) Promover o desenvolvimento de competências e a (re)qualificação dirigida para as novas oportunidades de desenvolvimento económico;

q) Fomentar o desenvolvimento da nova economia ligada à transição energética e à descarbonização;

r) Promover uma transição justa e coesa.

Em 2021 foi ainda aprovada a Lei de Bases do Clima – Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro – que procura definir as bases da política do clima nas suas diversas dimensões, como o reconhecimento da emergência climática, a definição dos objetivos e princípios da política do clima e a clarificação dos direitos e deveres climáticos, entre outros.

Esta lei de bases estabelece metas de mitigação de emissões de gases de efeito de estufa face aos valores de 2005 (não considerando o uso do solo e florestas): -55 % até 2030, -65 a -75 % até 2040 e -90 % até 2050. Em complemento, Portugal deverá alcançar a neutralidade climática até 2050 e o Governo deverá estudar (até 2025)

a antecipação desta meta o mais tardar até 2045. São definidos instrumentos de planeamento para a ação climática como a estratégia de longo prazo de mitigação, orçamentos de carbono, o PNEC e a ENAAC, bem como metas setoriais de redução de emissões e planos setoriais de adaptação (a ser aprovados até final de 2023).

Entre 30 de novembro e 12 de dezembro de 2023, com a necessidade de "abandonar os combustíveis fósseis nos sistemas energéticos", foi realizada a Cimeira das Nações Unidas (COP 28), no Dubai. O acordo da transição para o abandono dos combustíveis fósseis foi denominado como "Consenso dos Emirados Árabes Unidos", e apesar do mesmo ter sido feito, o que já é consideravelmente positivo, não elimina as décadas de perigos para a saúde humana que os combustíveis fósseis provocaram. O encontro que juntou os líderes mundiais, apresentou ainda uma decisão importante que consiste numa verificação quinquenal do estado da ação climática e dos progressos já feitos em relação aos objetivos adotados no Acordo de Paris de 2015.

A COP28, na perspetiva de tentar manter o aumento da temperatura média global neste século ao valor de 1,5ºC, não demonstrou o modo como alcançará este objetivo, apenas estabeleceu prazos e reconheceu a necessidade deste objetivo ser alcançado. O encontro referiu ainda a necessidade de reduzir substancialmente as emissões de dióxido de carbono a nível mundial, assim como emissões de metano, até 2030.

No que respeita aos compromissos assumidos por Portugal na COP 28, estes foram os seguintes:

- Reforçar a contribuição para o Green Climate Fund, destinando 4M€;
- Contribuir para o Fundo de Perdas e Danos do Clima, destinando 5M€;
- Converter uma parte da dívida pública de Cabo Verde e São Tomé e Príncipe em financiamento climático;
- Cumprir a Carta Compromisso – Manifesto Mulheres pelo Clima, incluindo as mulheres em todas as Políticas ambientais.

5.1.5 Enquadramento das Alterações Climáticas na Região do Baixo Alentejo

Devido ao efeito duplo do aumento da temperatura e da redução da precipitação, a região do Alentejo é uma das regiões mais afetadas pelas alterações climáticas, prevendo-se grandes consequências no sector agrícola, com implicações diretas na economia, nomeadamente no sector primário.

Entre 2017 e 2019 foi desenvolvida a Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas no Alentejo (ERAACA), pela Universidade de Évora e CCDR-Alentejo, com o intuito de dotar a região com estratégias e competências e capacidades institucionais necessárias para promover a adaptação às alterações climáticas com base na articulação de medidas transversais, setoriais e territoriais. Este documento ainda não está disponível ao público.

A Comunidade Intermunicipal do Baixo Alentejo (CIMBAL), desenvolveu em conjunto com a Sociedade Portuguesa de Inovação – SPI, responsáveis pela coordenação, com o Instituto do Ambiente e Desenvolvimento – IDAD e a Universidade de Évora, o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Baixo Alentejo para os municípios integrantes da CIMBAL, ferramenta que irá dotar o município face aos desafios futuros. Este Plano já se encontra em funcionamento.

5.1.6 Vulnerabilidade da Região aos Impactes das Alterações Climáticas

5.1.6.1 Enquadramento

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos mais acentuados e preocupantes, e, como tal identificados desde o início como os mais prioritários, estejam associados aos fenómenos de seca, temperaturas altas e ondas de calor e às precipitações concentradas em curtos períodos, que originam caudais de escoamento elevados e

consequentemente cheias e inundações rápidas, situações em que se prevê a necessidade de uma atuação mais exigente. Os fenómenos conjugados de seca e ondas de calor, pelo aumento da frequência e magnitude a médio longo-prazo são, no entanto, considerados mais relevantes uma vez que influenciam a disponibilidade e a qualidade da água e atingem de forma transversal vários setores e ecossistemas, criando necessidades de adaptação em várias frentes.

O aumento das temperaturas/ondas de calor pode resultar no aumento do risco de ocorrência de incêndios, na intensificação dos danos para a saúde, em alterações na biodiversidade e no património ambiental e natural e no decréscimo da qualidade do ar. Os fenómenos de precipitação excessiva podem resultar em alterações nos estilos de vida, danos em equipamentos, infraestruturas e vias de comunicação, danos para as cadeias de produção e alterações nos usos de equipamentos, danos para a saúde humana, danos para a vegetação e danos em setores como o turismo e a agricultura, dado que podem causar o aumento da escorrência superficial, arrastamento de sólidos e diminuição da qualidade da água.

5.1.6.2 Risco de Inundações

O concelho de Aljustrel integra-se na sua totalidade na Região Hidrográfica do Sado e Mira (Região Hidrográfica 6 – RH6) que integra as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, encontrando-se, por isso o Projeto, sujeito ao estabelecido no Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Sado e Mira, mais concretamente no respeitante às sub-bacias do Sado e das ribeiras de costa entre o Tejo e o Sado 2.

No que respeita ao risco de inundação, o Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil de Aljustrel, datado de 2014, apresenta para o concelho de Aljustrel uma hierarquização do grau de risco das ocorrências-tipo considerando diferentes graus de risco (Risco Baixo, Risco Moderado, Risco Elevado e Risco Extremo). Esta distribuição do risco teve como base a conjugação do grau de probabilidade (Baixo, Médio-Baixo, Médio, Médio-Alto e Elevado) com o grau de gravidade (Residual, Reduzido, Moderado, Acentuado e Crítico). As cheias e inundações classificam-se com um grau de probabilidade "Médio-Alto" e um grau de gravidade "Reduzido".

Por sua vez, o Plano de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI) da RH6 identificou 3 zonas críticas de inundação de origem fluvial designadas por Setúbal, Alcácer do Sal e Santiago do Cacém. Este programa define ações técnica e economicamente viáveis para a minimização dos efeitos negativos das inundações através de medidas genéricas e específicas de preparação, prevenção e proteção. Importa referir, no entanto, que a área de estudo não está abrangida por nenhuma destas zonas críticas identificadas[8].

5.1.6.3 Risco de Incêndio

No que respeita aos incêndios florestais, o Plano Municipal da Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) do município de Aljustrel define para cada Eixo Estratégico metas, indicadores e entidades responsáveis pela prossecução das ações preconizadas.

O PMDFCI, ainda em vigor à data de publicação do SGIFR - Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (publicado no Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro), que entrou em vigor em 01.01.2022, era válido até 24.10.2022, pelo

[8] Dados disponíveis no sítio online do SNIAmb: https://sniamb.apambiente.pt/content/inunda%C3%A7%C3%B5es-diretiva-200760ce-portugal-continental?language=pt-pt

que o projeto da Mina Gavião, no que respeita à Defesa da Floresta Contra Incêndios ficará apenas sujeito ao estabelecido no SGIFR e, consequentemente, para além das condicionantes, restrições e medidas gerais estabelecidas no SGIFR, ao que vier a ser definido no programa de execução municipal de Aljustrel daí decorrente. Por esta razão, as ações preconizadas nos PMDFCI serão apenas indicativas.

A análise da carta de perigosidade do PMDFCI de Aljustrel evidencia a inserção do projeto em áreas de baixa, alta e muito alta perigosidade de incêndio florestal.

5.1.6.4 Outros Riscos Meteorológicos

De acordo com o Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil de Aljustrel (2014), para além dos riscos de incêndio e de inundações, outros riscos meteorológicos com consequências diretas para a saúde e bem-estar da população devem ser tidos em conta no concelho, tais como: vagas de frio, ondas de calor, secas, ciclones violentos e tornados, cheias e inundações, sismos, movimentos de massa em vertentes e outros riscos sem aplicabilidade direta na área de estudo.

5.1.6.5 Quantificação das Emissões de GEE no Município de Aljustrel

A distribuição das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) do ano 2019 pelos diversos sectores de atividade é apresentada em termos de quilotoneladas de dióxido de carbono equivalente (CO_2) no gráfico abaixo. As emissões de CO_2 e resultam do somatório das emissões de CO_2, CH_4 (metano) e N_2O (óxido nitroso), assumindo os Potenciais de Aquecimento Global definidos no 6º relatório de avaliação do IPCC.

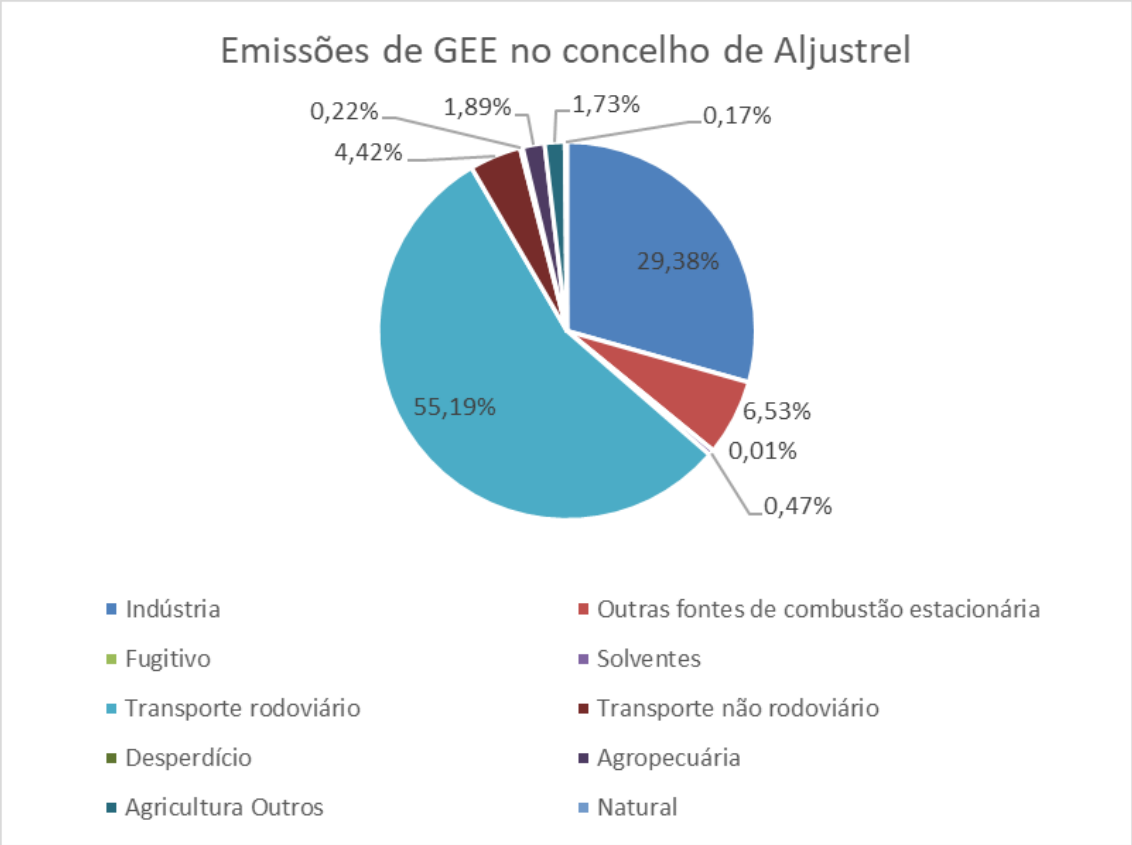


Figura 47. Emissões de GEE no concelho de Aljustrel, distribuídas pelos sectores de atividade (2019)

Em Aljustrel, as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) no ano 2019 totalizam 47,5 ktCO_2e, que se distribuem pelos Transportes Rodoviários (55%), Indústria (29%), Outras fontes de Combustão estacionária (7%) e Transporte não rodoviário (4%) com os restantes setores a terem uma representatividade nula ou muito reduzida.

5.1.7 Evolução da Situação de Referência na Ausência do Projeto

No âmbito do clima e alterações climáticas, é expectável que, na ausência do projeto, venham a existir alterações no clima da região em que se situa a área de estudo, sendo de prever uma evolução em linha com as projeções climáticas realizadas a nível nacional, e que se baseiam em cenários de alterações climáticas.

Neste contexto, apresenta-se a evolução da situação de referência na ausência do Projeto, correspondente à evolução do Clima para Portugal Continental, analisada no âmbito dos Projetos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II, tendo por base simulações de diferentes modelos climáticos. Os estudos efetuados sugerem o seguinte cenário climático para o período 2080-2100, (APA, 2018):

- Aumento significativo da temperatura média em todas as regiões de Portugal até ao fim do século XXI, previsto por todos os modelos, em todos os cenários;
- Aumento da temperatura máxima no Verão, que se situará entre os 3°C na zona costeira e os 7°C no interior e que será acompanhado por um incremento da frequência e intensidade de ondas de calor;
- Aumento relevante no número de dias quentes (máxima superior a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C), enquanto são esperadas reduções em índices relacionados com tempo frio (por ex., dias de geada ou dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C);
- Previsão, para todo o território nacional, de efeitos decorrentes da alteração do clima térmico, designadamente os relacionados com o incremento da frequência e intensidade das ondas de calor, com o aumento do risco de incêndio, com a alteração das capacidades de uso e ocupação do solo e com implicações sobre os recursos hídricos;
- Substancial incerteza do clima futuro no que se refere à precipitação, sendo, contudo comum a quase todos os modelos analisados, a previsão da redução da precipitação em Portugal Continental durante a Primavera, Verão e Outono. O modelo regional, com maior desagregação espacial, aponta para um aumento na precipitação durante o Inverno, devido a aumento do número de dias de precipitação forte (acima de 10 mm/dia).

Num âmbito mais regional foram analisadas as projeções climáticas apresentadas no Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Baixo Alentejo. Estas projeções encontram-se alinhadas com aquelas que se antecipam para Portugal continental, e referidas anteriormente:

- Aumento da temperatura média;
- Ondas de calor mais frequentes;
- Precipitação excessiva;
- Seca;
- Partículas e poeiras.

5.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

5.2.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

A elaboração da presente caraterização ambiental teve por base os seguintes elementos:

- O Relevo de Portugal. Grandes Unidades Regionais (Feio & Daveau, 2004);
- Carta Geológica de Portugal na escala 1:1.000.000 (LNEG, 2010);
- Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, Folha 42-D (Aljustrel) e respetiva notícia explicativa. Salienta-se que a área de estudo abrange, também, a Sul, território da Folha 42-B (Messejana) mas que infelizmente não se encontra publicada;
- Carta Geológica de Portugal à escala 1:200.000 - Folhas 7 e 8, e respetivas Notícias Explicativas;
- Carta Neotectónica de Portugal Continental (Cabral & Ribeiro, 1988);
- Mapa de Intensidade Sísmica Máxima (histórica e atual);
- Regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes (RSAEEP), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio;
- Eurocódigo 8 (NP EN 1998-1, 2010);
- Base de dados do LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia;
- Base de dados da DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia;
- Base de dados do Património Geológico de Portugal com o inventário de geossítios de relevância nacional (http://geossitios.progeo.pt/).

Para além da bibliografia mencionada, também foram consultados trabalhos académicos da especialidade e estudos ambientais desenvolvidos anteriormente na área de estudo, nomeadamente o Estudo de Impacte Ambiental referente à "Atualização das capacidades instaladas da ALMINA" (junho 2020).

Com a análise da informação disponível, assim como as evidências recolhidas em campo, pretende-se caracterizar a área de estudo no que concerne à Geologia e Geomorfologia de forma direcionada para o Projeto em análise neste estudo.

5.2.2 Enquadramento Geológico

5.2.2.1 Geologia Regional

A área de estudo localiza-se na Zona Sul Portuguesa (ZSP), uma das unidades geotectónicas do Maciço Ibérico, contactando a Norte com a Zona de Ossa-Morena, através de acidentes tectónicos de primeira ordem. A ZSP constitui a unidade paleogeográfica e paleotectónica mais meridional do Maciço Ibérico.

Portugal Continental insere-se, em grande parte da sua extensão, no Maciço Antigo ou Hespérico, que ocupa a parte ocidental e central da Península Ibérica e constitui o núcleo primitivo e fundamental do território, que o mar só tornou a invadir na periferia. Em redor do Maciço Hespérico dispõem-se as restantes unidades constituintes da Península Ibérica, sendo este maciço, o fragmento mais contínuo do soco Hercínico na Europa. A Península caracteriza-se por unidades morfoestruturais específicas, apresentando uma superfície de cerca de 581.000 km^2 e largura máxima de 1.000 km, constituída por regiões de relevo distintas, organizada diferencialmente em planaltos e serras, na região central, orlas montanhosas, da periferia para o interior e, bacias, planícies e serras, da periferia para o exterior.

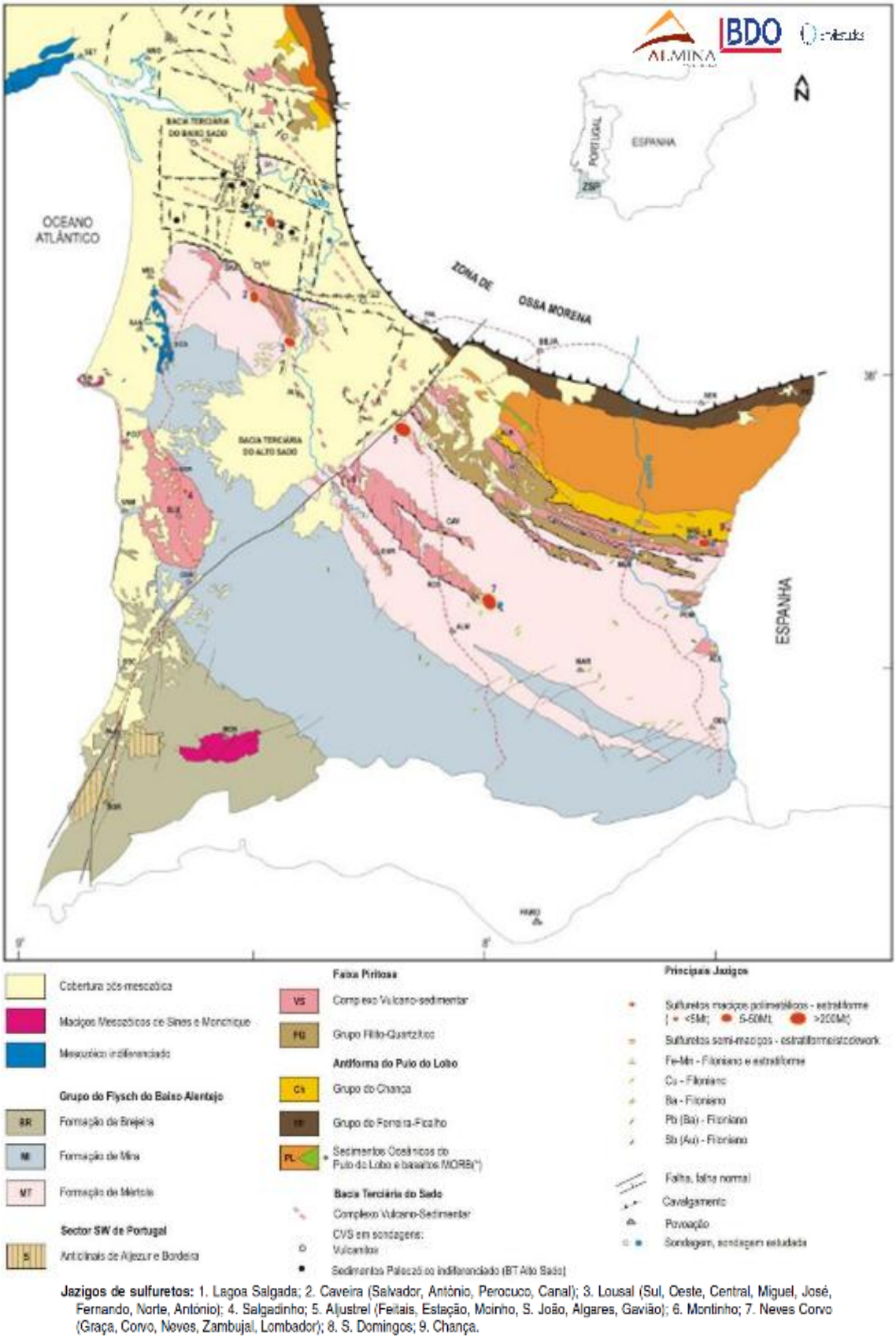
A bacia hercínia, também designada como Maciço Antigo, em Portugal Continental, está individualizada em diferentes terrenos: a Zona de Galiza e Trás-os-Montes, a Zona Centro Ibérica (ZCI), a Zona de Ossa Morena (ZOM) e a Zona Sul Portuguesa (ZSP). Parte destes terrenos estão cobertos pelas bacias meso-cenozoicas.

O Terreno Ibérico apresenta numerosas intrusões granitóides instaladas durante o Paleozoico Superior em sequências predominantemente metassedimentares com idades compreendidas entre o Neoproterozoico e o Carbónico inferior, como resultado da orogenia Varisca, originando uma zonalidade posta em evidência por vários autores, orientada na direção NW-SE com encurvamento progressivo para NNE. As zonas localizadas na parte NE apresentam dobras e cavalgamentos com vergência para NE enquanto as zonas de Ossa Morena e Sul Portuguesa, localizadas no Sul de Portugal, apresentam vergência para SW.

O soco paleozoico da ZSP foi dividido em vários domínios com base nas diferenças em estratigrafia, estrutura e grau metamórfico. Inicialmente foram propostos quatro domínios principais para a ZSP (Pfefferkorn, 1968; Carvalho *et al*., 1976; Oliveira, 1983), sendo de norte a sul os seguintes: Pulo do Lobo, Faixa Piritosa Ibérica, Grupo Flysch do Baixo Alentejo e Sudoeste Português (ver figura abaixo). Recentemente, Oliveira *et al.* (2019) definem o Terreno do Sul-Português (TSP) como parte da ZSP sendo este formado por três sequências pré-orogénicas as quais se indicam de norte para sul: i) o Grupo Filito-Quartzítico (GFQ) e a Formação de Tercenas; ii) o Complexo Vulcano-Sedimentar (CVS); iii) o Grupo da Carrapateira. Estas sequências evidenciam registos estratigráficos distintos que representam diferentes domínios paleogeográficos em fases pré-orogénicas. Todos eles são cobertos pela sequência sin-orogénica da ZSP, representada pelo Grupo do Flysch do Baixo Alentejo (GFBA).

Na parte central e norte da ZSP encontra-se a Faixa Piritosa Ibérica (FPI), que se caracteriza por ser uma das maiores províncias metalogenéticas do mundo em relação a jazigos de sulfuretos maciços polimetálicos associados essencialmente com rochas vulcânicas félsicas.

A FPI é uma das principais províncias metalogenéticas pelo teor em metais básicos dos seus jazigos e pela abundância destes, salientando-se o seu valor económico relacionado com tonelagens consideráveis de Cobre, Chumbo, Zinco, Ouro e Prata. Além destes metais surgem nas mineralizações maciças e em redes de veios de tipo stockwork outros elementos aplicados em tecnologia de ponta, como Cádmio, Gálio, Césio, Nobélio, Cobalto, Germânio e Selénio. Na FPI ocorrem ainda outras mineralizações, atualmente com lavra não ativa, representadas por óxidos de ferro e manganês. Estes jazigos são de pequena dimensão, tendo sido formados em condições oxidantes, encontrando-se geralmente no topo da sequência e próximo de um dos níveis guia da FPI definido por xistos borra de vinho e jaspes, ricos em hematite. Estas são rochas siliciosas são de tipo sedimentar e exalativo apresentando elevadas concentrações de manganês e de ferro. A sua origem encontra-se relacionada com precipitação química a partir de fluidos que percolação na sequência litoestratigráfica.



Jazigos de sulfuretos: 1. Lagoa Salgada; 2. Caveira (Salvador, António, Perocuco, Canal); 3. Lousal (Sul, Oeste, Central, Miguel, José, Fernando, Norte, António); 4. Salgadinho; 5. Aljustrel (Feitais, Estação, Moinho, S. João, Algares, Gavião); 6. Montinho; 7. Neves Corvo (Graça, Corvo, Neves, Zambujal, Lombador); 8. S. Domingos; 9. Chança.

Figura 48. Mapa geológico esquemático da ZSP com indicação dos jazigos de sulfuretos maciços nomeadamente Gavião (# 5 – Aljustrel)

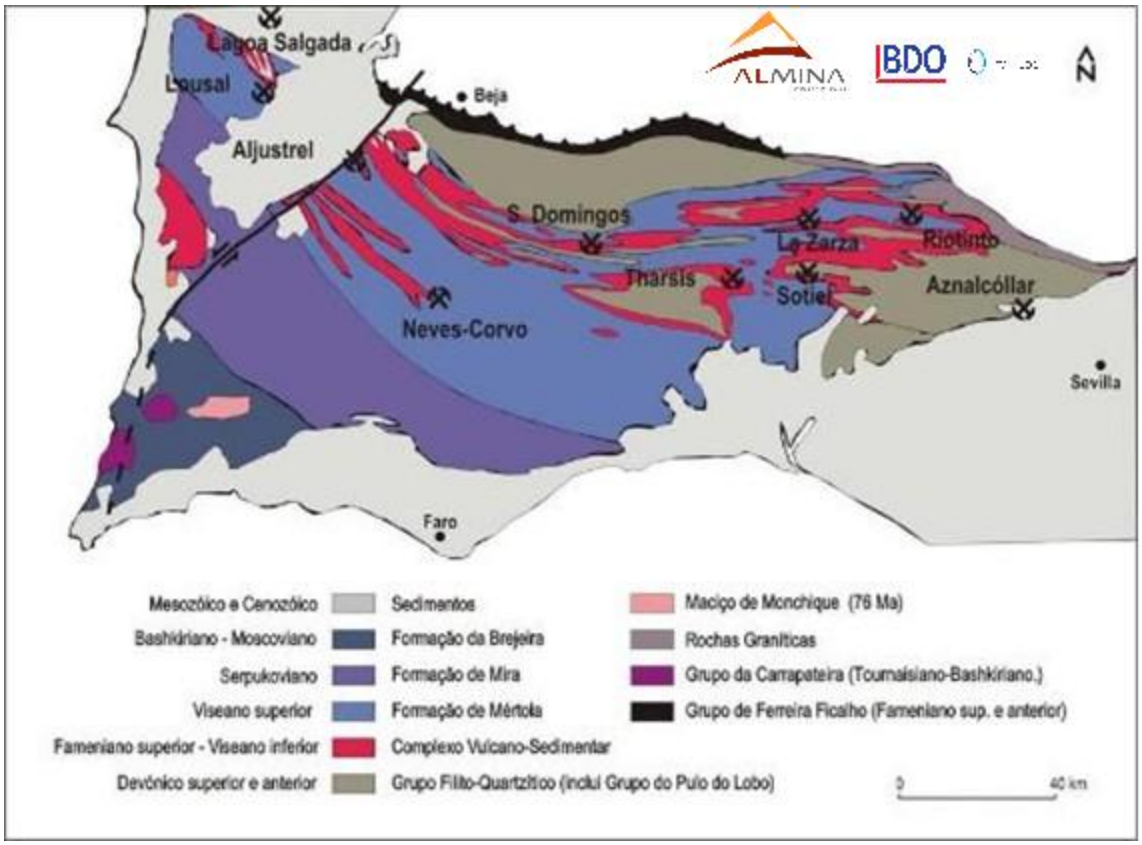
A estrutura da ZSP foi gerada a partir da colisão de dois continentes, Gondwana e Laurussia-Laurentia/Báltica, no final da era paleozoica, dando lugar ao Orógeno Varisco. A sua deformação foi polifásica dando origem a dobramento e formação de cavalgamentos e carreamentos com vergência para SW (Silva, 1990; Silva *et al*., 2013). Na ZSP as rochas apresentam um grau metamórfico baixo a muito baixo (Munhá, 1990). Após a Orogenia Varisca e durante o período Pérmico-Triássico gerou-se uma instabilidade tectónica que levou à fragmentação do supercontinente Pangea, o que veio a afetar consideravelmente a Placa Ibérica, com sucessivos episódios de tectónica extensional (*rifting*) que conduziram à abertura do oceano Tethis e do Atlântico Norte (Sánchez-Moya e Sopeña, 2004) e formação de bacias sedimentares com plataformas carbonatadas.

Na estratigrafia da Faixa Piritosa Ibérica (FPI), o Paleozóico é composto por duas unidades principais, o Grupo Filito-Quartzítico (GFQ) e o Complexo Vulcano-Sedimentar (CVS). Embora ambas as unidades sejam identificáveis em cada um dos vários sectores da FPI, cada sector evoluiu diacronicamente e independentemente, em termos de sedimentação e vulcanismo, durante o Devónico superior-Carbónico inferior (Viseano).

Em continuidade com os sedimentos do Grupo Filito-Quartzítico ocorre o Complexo Vulcano-Sedimentar (CVS), reconhecido como uma sequência de rochas vulcânicas, com abundantes níveis detríticos intercalados afetados por um metamorfismo de baixo grau, dobramento e deformação variscos. A idade do CVS está compreendida entre o Famenniano superior e o Viseano superior alto (Pereira *et al*., 2020; Díez-Montes *et al*., 2020a). De forma sintética, o CVS regista variações laterais de fácies e de espessura próprias de regiões vulcânicas com vulcanismo ativo. O vulcanismo ácido, riólitos e dacitos, é dominante sobre o vulcanismo básico, e, mais raramente, intermédio. O vulcanismo félsico é essencialmente de quimismo calco-alcalino e as rochas máficas são toleíticas a alcalinas.

Relacionam-se com este CVS, sobretudo com as rochas félsicas, os jazigos de sulfuretos maciços e mineralizações stockwork associadas, bem como mineralizações de óxidos de ferro e manganês que, no seu conjunto caracterizam a FPI como uma das principais regiões metalogenéticas da Europa (Barriga *et al*., 1997; Tornos, 2008; Oliveira *et al*., 2019).

Após as fases de colmatação das bacias cenozoicas, iniciou-se no Plistocénico um período de incisão fluvial com geração de terraços embutidos nas litologias mais antigas, existindo ao longo de várias linhas de água sedimentos associados a essa fase de encaixe. Poderá também corresponder ao início da deposição de coluviões que existem preservados no sopé e ao longo das vertentes de vários relevos, sedimentação que se estende até à atualidade. Nas zonas litorais este episódio está representado pelo escalonamento de terraços marinhos. Ocorrem ainda, em alguns locais, eolianitos de cimento carbonatado ou ferruginoso, cuja idade se poderá estender ao Holocénico. Os sedimentos estritamente holocénicos, atuais, correspondem às aluviões das várias linhas de água e aos sistemas costeiros, de praia e duna, e os sistemas lagunares e de sapais.



Fonte: Adaptado de Carvalho et al (1999).

Figura 49. Mapa geológico simplificado da Faixa Piritosa Ibérica no contexto da Zona Sul Portuguesa, com localização de alguns dos principais depósitos de sulfuretos maciços existentes nesta província metalogenética.

A Área de estudo, insere-se no setor central da ZSP e da FPI, um dos seus principais domínios. O mapa geológico abaixo mostra, entre outros, a localização do Depósito Mineral de Aljustrel.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal - Folha 7 à escala 1:200.000, a área de estudo abrange a Formação de Mértola e o Complexo Vulcano-Sedimentar. A Formação de Mértola é a unidade mais antiga do Grupo do Flysch do Baixo Alentejo. Trata-se de uma formação turbidítica constituída por grauvaques, pelitos e alguns conglomerados intercalados, com as características de um depósito tipo flysch. Os grauvaques maciços dispõem-se em bancadas que apresentam espessuras centimétricas a métricas. Petrograficamente são albito-líticos, com quartzo, albite e fragmentos de rochas, em matriz sericito-clorítica, por vezes cálcica. Os pelitos associam-se a turbiditos finamente estratificados. Os conglomerados apresentam calhaus geralmente rolados dispersos numa matriz grauvacóide. Na região de Aljustrel o flysch, também designado por *Culm*, foi dividido em 6 unidades litoestratigráficas, tendo por base a percentagem relativa de grauvaques e pelitos. A espessura total da Formação de Mértola é de cerca de 3.000 m. O Complexo Vulcano-Sedimentar é uma unidade estratigráfica bastante heterogénea, composta por diversos tipos litológicos e com importantes variações laterais de fácies, como é próprio das regiões vulcânicas. Este complexo apresenta espessuras entre os 50 e os 200 m, longe dos centros vulcânicos e entre os 500 e os 600 m próximo desses centros. É constituído por rochas vulcânicas ácidas (essencialmente tufos ácidos de natureza maioritariamente riolítica, com granularidades distintas: tufos-brecha, tufos lapilli e tufos mais finos), rochas vulcânicas básicas (metabasaltos, metadoleritos e metandesitos), jaspes, chertes (rochas muito siliciosas com fratura típica conchoidal), xistos negros, siliciosos, borra de vinho, tufitos (também denominada Formação Siliciosa do Paraíso em Aljustrel, onde é constituída por jaspes, xistos "borra de vinho", xistos siliciosos, xistos negros e tufitos claros) e xistos argilosos, siltitos, quartzitos e quartzograuvaques (na região de Aljustrel foram

definidas duas unidades consideradas equivalentes da sequência vulcânica – Formação siliciosa do Seixo e Formação de Vale de Água). Há tendência para que os depósitos de sulfuretos maciços ocorram nas proximidades dos centros vulcânicos.

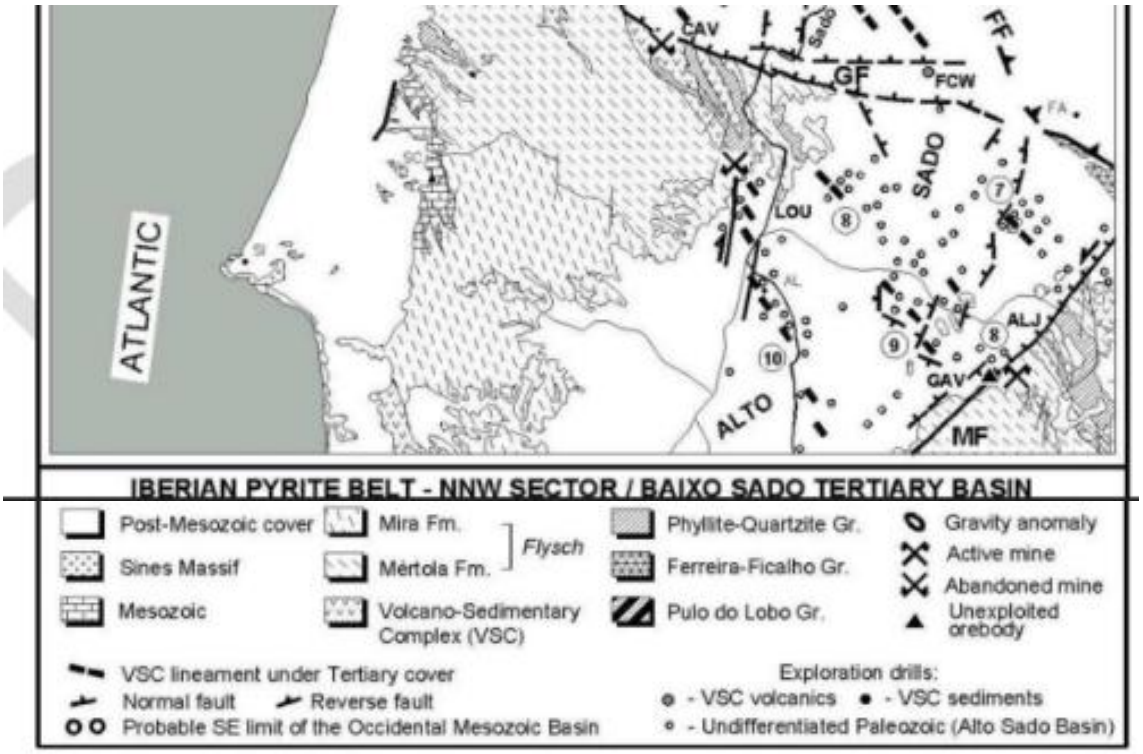


Fig 1 – The NNW Sector of the Iberian Pyrite Belt. Baixo Sado VSC lineaments: 1 Vale Água/Chaparral, 2 – Rio Moinhos/Fig. Cavaleiros W, 3 – Porto Mel – Valverde, 4 – Lagoa Salgada/Água Derramada, 5 – Outeirão/Pedrogão, 6 – Salgueiral. Alto Sado VSC lineaments: 7 – Lagoas Paço/Ervidel, 8 – Carregueira/Furadouro, 9 - Nabos/Milhouros/ Aljustrel, 10 – Lousal/Alvalade. Main structures: grabens - BG – Batão, LSG – L. Salgada NE; horsts - MOH – Martim Afonso/Outeirão, PVH – Pedrogão/Valverde, PSH – Pingada/Mte. Sobral; faults - GF – Grândola, MF – Messejana, FF – Ferreira-Ficalho. Orebodies: ALJ - Aljustrel, GAV – Gavião, LOU – Lousal, CAV – Caveira, LS – Lagoa Salgada.
Fonte: Oliveira *et al*, 2001.

Fonte: Adaptado de Carvalho et al (1999).

Figura 50. Mapa geológico simplificado da Faixa Piritosa Ibérica no contexto da Zona Sul Portuguesa, com localização de alguns dos principais depósitos de sulfuretos maciços existentes nesta província metalogenética

5.2.2.2 Geologia Local

De acordo com a Carta Geológica Folha 42-D (Aljustrel), à escala 1:50.000, identificam-se oito unidades geológicas, da base para o topo, abrangidas pelas áreas C-9 e C-14 (conforme carta geológica abaixo). Salienta-se que não se encontra publicada a carta geológica 45-B, imediatamente a Sul da Folha 42-D:

- **Formação Siliciosa de Paraíso (PS)**: Pertence ao Sub-Culm e é constituída por xistos siliciosos a filitos sericíticos, possuindo próximo da base grandes e pequenas lentículas de jaspe, cherte, tufitos e mais raramente, tufos e ocorrências de manganês. Apresenta uma espessura variável de 40 a 50 m.
- **Formação dos Grauvaques de Represa (RG)**: Nesta formação predominam os grauvaques maciços e espessos com intercalações xistosas, ou xistos com camadas de grauvaques. Apresenta uma espessura de cerca de 450 m.
- **Formação dos Xistos de Mau Ladrão (ML)**: Trata-se de uma formação mista de xistos carbonosos e siltosos frequentemente com níveis finos de grauvaques. Apresenta uma espessura de cerca de 400 m.

- **Formação de Grauvaques de Maroiços (MG)**: Trata-se de uma formação constituída por alternâncias de xistos e grauvaques, embora predominando os grauvaques. Contém lentículas de conglomerados finos. Apresenta uma espessura de cerca de 1.200 m.
- **Formação dos Grauvaques de Água-Forte (AF)**: Esta unidade é constituída por grauvaques com intercalações xistosas. Os conglomerados finos são localmente comuns. Na base, e imediatamente sobre o VS, há um nível de xistos com 50 m de espessura. A espessura total é de 500 m. É evidente um desenvolvimento cíclico. Em cada ciclo, a uma formação com grauvaques predominantes segue-se uma formação xistosa. No conjunto formam-se três pares (AF-MR, MG-ML, RG-MB). Cada ciclo evidencia a diminuição progressiva no fornecimento de areia para dentro da bacia, até ao ressurgimento de nova entrada de areia, iniciando novo ciclo. Esta ciclicidade está, provavelmente, relacionada com pulsações epirogénicas na área das fontes alimentadoras de material terrígeno. No vale do Sado, a leste de Lousal, a Formação dos Grauvaques de Água-Forte ocorre, também, sobre as rochas do Complexo Vulcano-Silicioso, seguindo-se-lhe a Formação dos Xistos de Monte Ruas.
- **Formação vulcânica de Aljustrel (AV)**: esta formação encontra-se dividida em dois horizontes: os Tufos inferiores com megacristais (AV1), com espessura superior a 200 m e um horizonte superior mais fino (AV2), compreendendo dois tipos principais de fácies, os chamados “Tufo da Mina” e “Tufo Verde”. Os Tufos inferiores com megacristais e o Tufo Verde são estéreis, enquanto o Tufo da Mina contém importantes depósitos de pirite. Os Tufos inferiores com megacristais são tufos porfiríticos com grandes cristais (até 4 cm) de feldspato potássico. Ocorrem no centro do anticlinal de Aljustrel. O Tufo Verde forma uma camada até 50 cm de espessura, estando representados tubos porfiríticos de granularidade bastante grosseira, com feldspato e fenocristais de quartzo, contendo geralmente alguma clorite. O Tufo da Mina, ao qual vem associados depósitos de pirite, forma uma fácies distinta, com espessura até 200 m, e cobre parcialmente o Tufo Verde.
- **Paleogénico e Miocénico indiferenciados** (**ØM -**conglomerados, grés argilosos com atapulgite, etc.). Estes sedimentos depositaram-se sobre uma topografia pré-existente, fossilizando-a, preenchendo as suas depressões e transbordando sobre os relevos da periferia. Os «degraus» de Aljustrel e de Grândola parecem já ter existido naquele tempo, embora menos acentuados do que hoje. O «Complexo Paleogénico e Miocénico indiferenciado» está representado na base por «conglomerados-brechas» com elementos angulosos provenientes da desagregação do substrato e por outros, mal rolados. Mais acima, observa-se um conjunto de argilas, às vezes com atapulgite, de margas e de calcários gresosos com seixos, passando, na parte superior, a calcários margosos. A espessura do complexo parece atingir 80 a 90 m. Lateralmente para S e E existem variações de fácies, passando os sedimentos finos para outros grosseiros no bordo da bacia.
- **Aluviões (a – Holocénico):** Observam-se nos principais vales da região: rio Sado, ribeira de Campilhas, ribeira de S. Domingos, ribeira de Canhestros, ribeira do Roxo, ribeira dos Nabos, ribeira de Messejana, etc. A sua espessura é, geralmente pequena, não ultrapassando 8 m nas sondagens de Ermidas. São constituídas, em geral, na sua parte superior, por argilas castanhas, cinzentas ou amarelas, com areia fina, passando na parte inferior para areias argilosas com seixos e calhaus rolados.

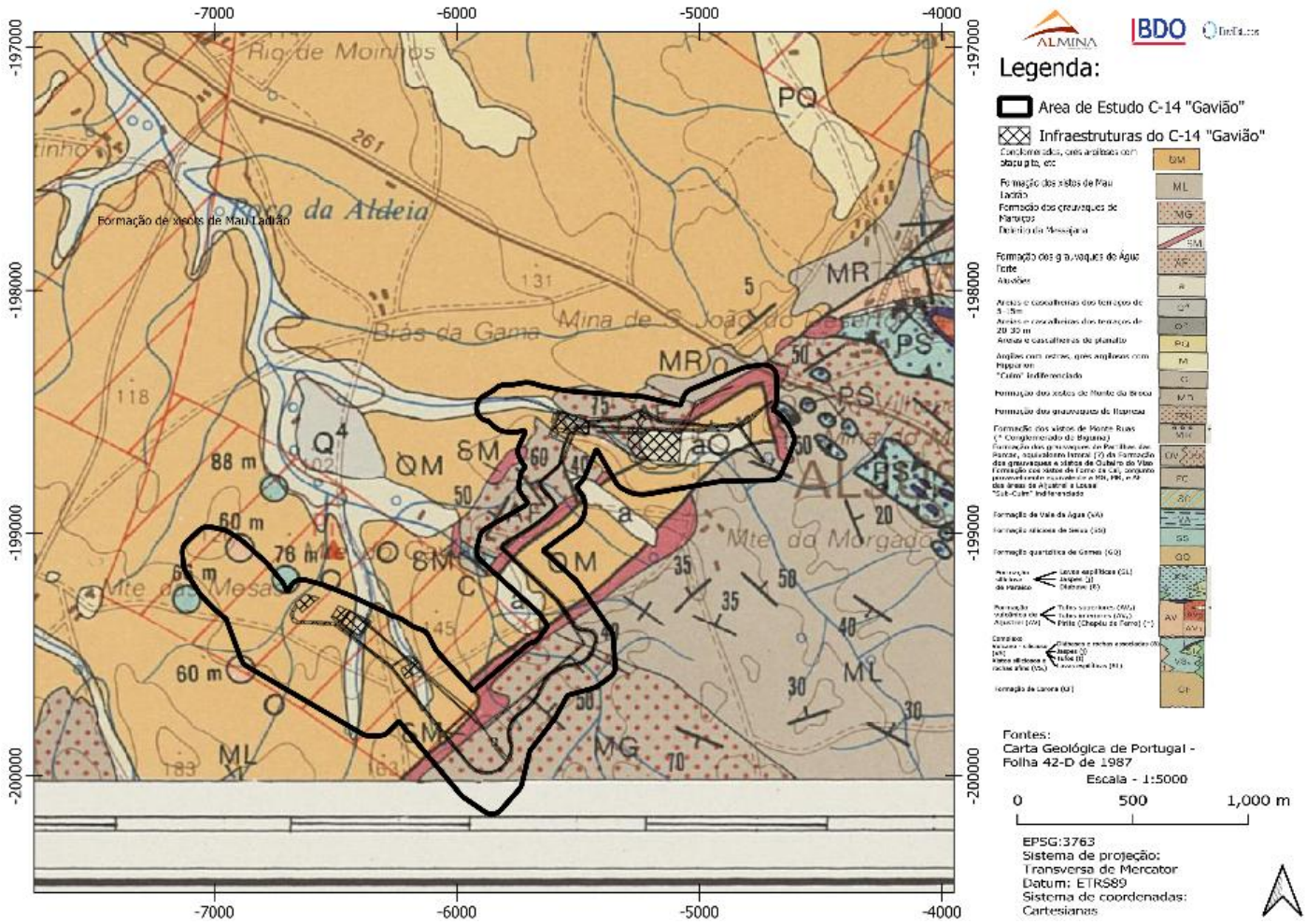


Figura 51. Extrato da Carta Geológica de Portugal à Escala 1:50.000, Folha 42-D

5.2.3 Enquadramento geomorfológico

Em termos geomorfológicos, a área de estudo do EIA, englobando as Áreas de Estudo parcelares C-9 "Aljustrel" e C-14 "Gavião", encontra-se integrada na unidade morfe estrutural designada por "Bacia Cenozoica do Baixo Tejo", que engloba as bacias sedimentares do Baixo Tejo e do Sado, cobertas por sedimentos terciários com características idênticas. Nesta unidade dominam vastos horizontes excecionalmente planos, que correspondem quer à superfície terminal de acumulação sedimentar quer a níveis de aplanamento mais recentes, sucessivamente embutidos naquela. Estas formas de relevo horizontais e rígidas distinguem-se tanto das suaves ondulações da peneplanície alentejana, que enquadra a leste a Bacia, como das formas estruturais da Estremadura, que a limitam a Oeste.

A área de estudo situa-se na margem direita do rio Sado, cuja bacia apresenta uma orientação geral sul-norte, com largura ligeiramente inferior ao comprimento. A rede hidrográfica apresenta uma disposição bem-adaptada às formas da bacia. Os seus principais afluentes, na margem direita e no sentido jusante-montante, são as ribeiras da Marateca, S. Martinho, Alcáçovas, Xarrama, Odivelas e Roxo.

A região apresenta um relevo suave, com uma densidade de drenagem superficial particularmente associada ao sistema de falhas que condicionou a morfologia do próprio substrato hercínico.

As cotas mais elevadas a ocorrem a NE na área C-9, no Cerro de Santo Antão (225 m) sendo que as áreas C-14 e C-9 se localizam numa zona de cabeceiras de linhas de água afluentes da ribeira do Roxo.

Destaca-se na área de estudo a ocorrência do relevo artificial composto pela instalação de resíduos "BE-BAC", correspondendo à maior parte da área de estudo C-9, cuja bacia hidrográfica tem cerca de 3,8 km^2 de área e uma forma ligeiramente alongada. A cota mais alta da bacia hidrográfica (243 m) regista-se em Maroiços, a sul de Aljustrel. A bacia hidrográfica da instalação de resíduos "BE-BAC" é parte integrante da bacia hidrográfica do Barranco dos Confeitos, afluente da Ribeira do Roxo, integrantes da bacia hidrográfica do Rio Sado. A instalação de resíduos" BE-BAC" tem como finalidade receber os rejeitados produzidos no tratamento do minério efetuado na Lavaria, e todos os efluentes industriais potencialmente contaminados gerados em todo o complexo industrial. É constituída por um corpo principal com desenvolvimento de 780 m e uma sequência de diques de menor desenvolvimento, sempre em aterro zonado à cota 180 m.

Atendendo ao mais recente alteamento desta Instalação de Resíduos (2022) a capacidade total desta infraestrutura para acomodar os rejeitados produzidos no tratamento de minério efetuada na Lavaria e armazenamento de águas contaminadas e potencialmente contaminadas ronda os 27 milhões de m^3, o que equivale a 45,9 milhões de toneladas.

De acordo com o último projeto de alteamento desta instalação, os materiais utilizados no núcleo foram materiais silto argilosos provenientes da alteração dos xistos, que aparecem de forma pouco substancial na parte mais superficial e, em maior espessura, em algumas zonas. Os materiais utlizados nos maciços estabilizadores de montante são xistos muito alterados a alterados e têm origem em horizontes subjacentes ao material utilizado para o núcleo acima descrito. O maciço estabilizador de jusante cumpre-se com xistos alterados a pouco alterados, provenientes das camadas inferiores, garantindo sempre materiais com as características mínimas expostas nas seções anteriores.

5.2.4 Recursos geológicos

Para identificação dos recursos minerais que possam ocorrer nas áreas em análise foram consultadas as plataformas da DGEG (concessões mineiras, áreas pedidas ou concedidas para prospeção e pesquisa de recursos minerais, etc.) e do LNEG (geoportal) bem como respetivos pareceres emitidos no âmbito do presente estudo (ver **Anexo I** do **Volume IV – Anexos**).

Num *buffer* de 10 km em volta da área de estudo, além das concessões mineiras do Gavião (C-14) e de Aljustrel (C-9), identificam-se mais cinco áreas com contratos de prospeção e pesquisa de depósitos minerais metálicos (Cu, Zn, Pb, Au, Sn, Ag e outros minerais metálicos) mais concretamente: Albernoa, São Pedro das Cabeças, Rosário, MN/PP/031/12 Gavião - Monte das Mesas e MN/PP/019/13 Alvalade (DGEG, 2023).

De acordo com dados disponibilizados por LNEG (Geoportal LNEG), dentro da mesma área de *buffer*, identificam-se 18 ocorrências de matérias minerais críticas, ou seja, minerais ricos em cobre e/ou manganês. Estas ocorrência são de origem hidrotermal e estão associadas à Faixa Piritosa Ibérica.

5.2.5 Locais de interesse geológico – património arqueológico

Não se encontra inventariado na base de dados do LNEG, património geológico e/ou geomorfológico na área abrangida pelo projeto. No entanto, existem três geossítios inventariados no concelho de Aljustrel no site da Associação ProGeo – Inventário Nacional de Geossítios:

- **Corte Vicente Anes**: com uma área de 50.000 m^2, trata-se de um dos raros afloramentos da falha de Messejana onde é possível observar um contacto por falha entre rochas do soco paleozoico e sedimentos cenozoicos da bacia do Sado. O afloramento localiza-se junto a Corte Vicente Anes (NE de Aljustrel), no talude da estrada para S. João de Negrilhos. Observa-se um acidente pertencente à zona de falha da Messejana, colocando rochas xistentas do soco, a sueste, a cavalgar sedimentos atribuídos ao Paleogénico

e Miocénico indiferenciados na folha 42-D-Aljustrel, da Carta Geológica de Portugal Continental na escala 1:50.000. O contacto faz-se por uma faixa de brecha de xisto com quartzo, com cerca de 30 cm de espessura, inclinando 30° a 40°SE. Os dados expostos evidenciam que o acidente da Messejana foi reativado neste setor com uma componente vertical de movimentação de tipo inverso posteriormente à sedimentação dos depósitos terciários que afeta a avaliação qualitativa do valor científico deste geossítio é de 27,5 (0-100) e a avaliação quantitativa da vulnerabilidade é de 320 (numa escala de 100-400).

- **Gossan (Chapéu de ferro) do depósito de Algares**: o maciço de sulfuretos de Algares, migrou para fora, através de um imponente afloramento designado chapéu de ferro com uma extensão superior a 900 m de comprimento e até 35 m de espessura. Este é um verdadeiro marco, não apenas por causa das tonalidades vermelhas dos sulfuretos oxidados, mas também pela presença, igualmente imponente, dos chapéus de ferro. Algares é também o principal setor da mina romana de Vipasca. Algumas galerias romanas ainda são visíveis. Como o corpo é vertical e relativamente fino, a mineralização nunca foi em céu aberto, o que proporcionou um alto grau de preservação. A avaliação qualitativa do valor científico deste geossítio é de 57,5 (0-100) e a avaliação quantitativa da vulnerabilidade é de 275 (numa escala de 100-400).
- **Roman Slag Heaps of Aljustrel:** Durante os tempos romanos os corpos de minérios de S. João e Algares foram explorados através de pequenos poços e galerias abertos, o primeiro a uma profundidade de 118 m. A intensa atividade extrativa da Mina de Vipasca gerou uma grande quantidade de escombreiras em Aljustrel, perto do vale da ribeira de Feitais. A escombreira romana é parcialmente coberta por escombreira moderna. As escombreiras são muito importantes porque apresentam evidências sobre a tecnologia romana para o processamento de minérios de sulfuretos. A avaliação qualitativa do valor científico deste geossítio é de 47,5 (0-100) e a avaliação quantitativa da vulnerabilidade é de 245 (numa escala de 100-400).

5.2.6 Tectónica/Neotectónica. Sismicidade

Os estratos do Paleozoico foram fortemente dobrados durante a orogenia hercínica. Na área da carta, e em geral na Zona Sul Portuguesa, as rochas paleozoicas foram dobradas em conjunto. Dados obtidos fora da folha indicam que a sedimentação Culm continuou até ao Vestefaliano inferior e as camadas pós-tectónicas mais antigas são de idade Vestefaliano superior (SCHERMERHORN, 1971, SOUSA & OLIVEIRA, 1983). Consequentemente, a primeira e principal fase tectónica da orogenia hercínica que afetou a Zona Sul Portuguesa teve lugar, aproximadamente, durante o Vestefaliano médio. A deformação orogénica consistiu em dobramentos, cavalgamentos, fracturação e desenvolvimento de clivagem.

As dobras do Paleozóico têm orientação compreendida entre WNW e NNW. Nas proximidades da Falha da Messejana, uma grande falha de desligamento esquerdo, as dobras estão rodadas para oeste, devido ao efeito de arraste associado àquela falha. A vergência do dobramento é para sudoeste, com dobras geralmente assimétricas ou mesmo invertidas e com planos axiais mergulhados para nordeste. O mergulho axial é variável ao longo da direção. A intensidade do dobramento aumenta à medida que se desce na sucessão estratigráfica. O Culm comportou-se como uma sequência competente e as dobras principais são abertas e regulares, embora as dobras menores de ambos os flancos possam ser mais inclinados ou mesmo isoclinais.

Contudo, o Complexo Vulcano-Silicioso é marcadamente menos competente, e o dobramento é frequentemente isoclinal, acompanhado por deformação plástica e mesmo extrusão de camadas menos competentes nos eixos das dobras. Em Aljustrel, a Formação Siliciosa de Paraíso foi, muitas vezes, expulsa dos núcleos dos sinclinais apertados que afetaram as rochas vulcânicas mais competentes. Também frequentemente, no contacto Culm/VS da região de Aljustrel desenvolveu-se uma zona de esmagamento ou descolamento, devido à desarmonia entre as dobras das duas formações. O dobramento no Grupo Filito-Quartzítico é ainda mais incompetente, não sendo possível traçar horizontes individuais, mesmo em pequenas distâncias. As camadas e níveis de quartzito, grauvaque e siltito ficaram desgarradas e boudinadas em lentículas e nódulos dispersos de todos os tamanhos, os quais como que

flutuam nos filitos envolventes. Os anticlinórios de Lousal e de Aljustrel são constituídos por três anticlinais principais que, no entanto, não são contínuos.

A estrutura do Anticlinal de Aljustrel continua na bacia do Sado, via Milhouros, até ao Complexo Vulcano-Silicioso e rochas do Grupo Filito-Quartzítico, ao longo do carreamento da Horta, a leste de Lousal; as rochas do Grupo de Corte Vicente Anes também seguem, via afloramentos VS de Vale de Esperteza, até ao VS e PQ do carreamento da Volta. Há assim grande convergência das dobras do VS e PQ na área de Lousal, estando a largura dos sedimentos do Culm grandemente reduzida.

A tectónica por cavalgamento e carreamento está bem representada na Zona Sul Portuguesa e, em especial, na Faixa Piritosa. Anticlinais e anticlinórios de rochas do VS e PQ estão normalmente cavalgadas para cima dos sedimentos do Culm adjacente, a sudeste. Na região de Aljustrel são conhecidos dois carreamentos principais: os carreamentos de Aljustrel e Biguina. Todos os carreamentos são originários do quadrante NE, e as rochas cavalgantes do Grupo Filito-Quartzítico e Complexo Vulcano-Silicioso jazem sobre os sedimentos do Culm.

O carreamento de Aljustrel está deslocado, de cerca de 2,5 km para sudoeste, pela Falha da Messejana. Nas proximidades desta falha, o carreamento roda de norte para oeste, podendo mesmo atingir direções próximas de WSW. Esta curvatura foi provocada por forte arraste ao longo da falha, que funcionou como falha de desligamento esquerdo. A continuação do anticlinório de Aljustrel, para noroeste da Falha da Messejana, e sob os sedimentos terciários da bacia do Sado, foi evidenciada por levantamentos gravimétricos do S.F.M. e confirmada por sondagens.

A área de estudo é atravessada pela grande falha da Messejana, separando a área de estudo C-9 da C-14 (ver carta neotectónica abaixo). A grande falha da Messejana corta e desloca o anticlinório de Aljustrel, incluindo os jazigos de pirite. Trata-se de um complicado sistema de falhas com vários membros. Em ambos os lados da falha de desligamento onde se instalou o Dolerito da Messejana ocorrem fraturas irregulares que foram também preenchidas por magma dolerítico. O primeiro movimento conhecido ocorreu quando as falhas de desligamento provocaram um deslocamento de cerca de 4 km (incluindo os efeitos de arraste associados em ambos os lados). Posteriormente, a falha transformou-se numa fratura dilatacional, com divergências locais em ambos os lados. Nessa altura deu-se a intrusão do magma básico que formou o grupo de diques do Dolerito da Messejana.

A sul da área da carta 42-D, a Falha da Messejana corta e desloca falhas de desligamento direito. Uma vez que estas são de idade tardi-hercínica, a Falha da Messejana é posterior, i. e. pós-hercínica, provavelmente de idade Mesozóica inferior, e relacionada com o estádio de riftogénese que conduziu à abertura do Atlântico Norte (SCHERMERHORN et a/., 1978).

No conceito de Neotectónica utilizado por Cabral (1995) e Dias (2001) considera-se que o período neotectónico se inicia após a última reorganização significativa da tectónica regional. O registo geológico demonstra que a sedimentação pliocénica (Piacenziano) sucede a uma intensa fase de encurtamento do Miocénico superior (Cabral, 1995, 2012). Assim, o período neotectónico considerado corresponde aproximadamente aos últimos 3 Ma. Nas bacias em análise existem deformações neotectónicas a afetar os sedimentos pliocénicos e quaternários. Estas estão principalmente representadas por movimentos verticais litosféricos, atividade em falhas, com fracturação associada e geração de escarpas de falha em alguns casos, dobramentos, basculamentos e paleossismitos associados a liquefação de sedimento (Viguier, 1977; Flores Hurtado e Rodríguez Vidal, 1994; Cabral, 1995; Dias, 2001; Dias e Cabral, 2002; Figueiredo, 2015; Alonso Chaves et al., 2016; Ressurreição, 2018).

Do ponto de vista da geodinâmica atual, a Península Ibérica localiza-se na zona de convergência entre as placas África e Eurásia ocidental, materializada na área do Golfo de Cádiz pela Zona de Fratura Açores Gibraltar, que ocorre a uma taxa aproximada de 4-5 mm/ano segundo direção NW-SE a WNWESE (e.g., Nocquet e Calais, 2004; Stich et al., 2006; Fernandes et al., 2007). Este enquadramento é responsável por importante sismicidade histórica e instrumental.

O estudo da atividade tectónica ocorrida nos últimos 2 Ma, nomeadamente dos movimentos tectónicos associados à reativação de falhas tardi-hercínicas do soco, é sintetizado na Carta Neotectónica de Portugal, através da cartografia das principais estruturas geológicas com evidências de movimentação quaternária. Segundo esta carta, na área de intervenção e envolvente direta foram identificadas falhas ativas, com indícios de movimentação recente, nomeadamente:

- a falha da Messejana praticamente entre cada uma das áreas de estudo (C-9 e C-14), e a cerca de 20 km da falha de Grândola;
- o acidente tectónico mais importante nesta área corresponde à presença de uma falha, com orientação próxima de N 20 E / subvertical, alinhada com o fundo do vale da Ribeira da Água-Forte;
- a nível local existe para além da falha da Messejana, a falha do Castelo, a falha da Represa e a falha de Feitais.

Na figura abaixo é apresentado o enquadramento da área de estudo no extrato da Carta Neotectónica de Portugal.

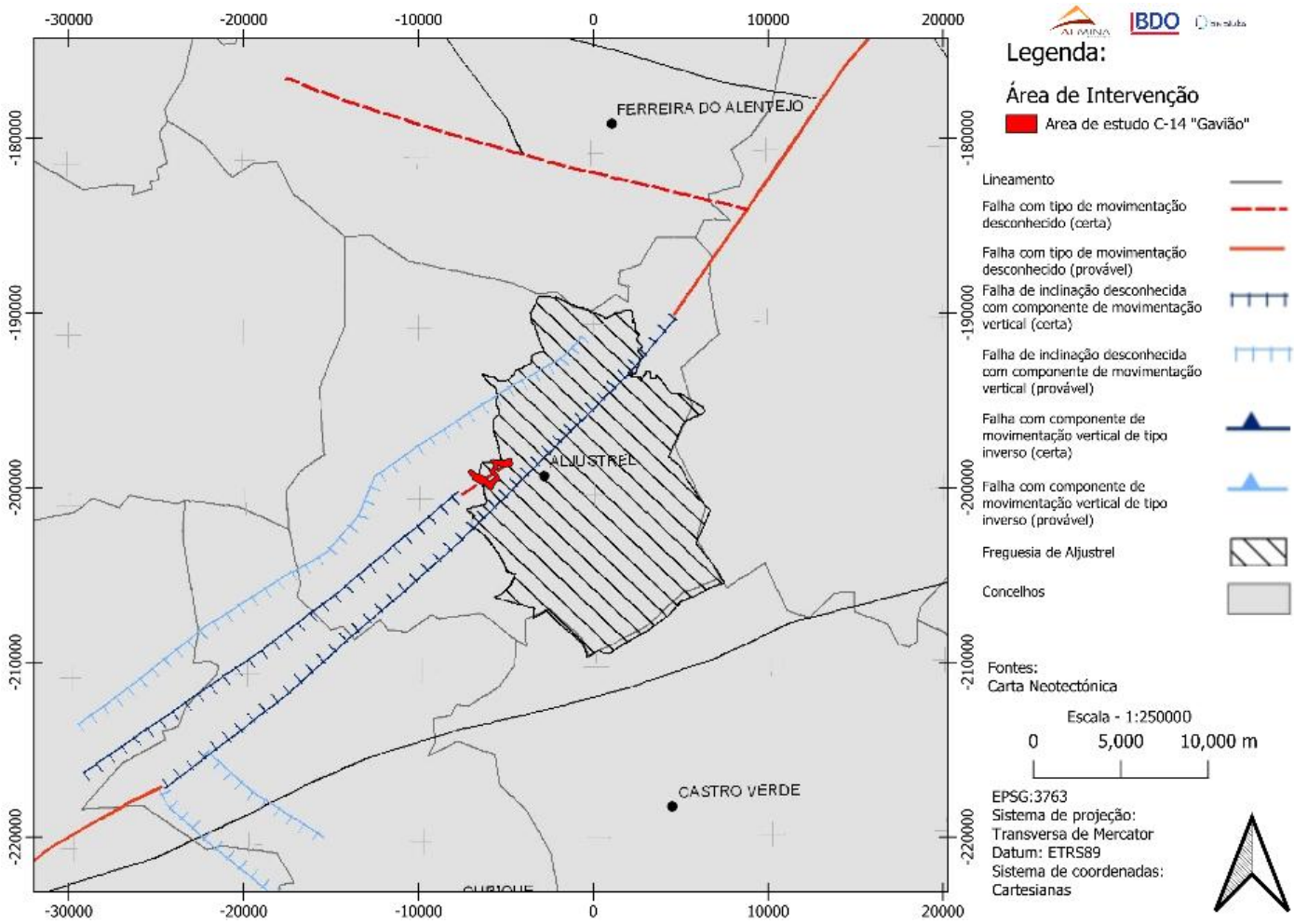


Figura 52. Carta Neotectónica de Portugal

A intensidade sísmica é um parâmetro que permite avaliar as vibrações sísmicas sentidas num certo local tendo em conta os efeitos produzidos em pessoas, objetos e estruturas. De acordo com a Carta de Intensidade Sísmica (Escala

internacional, período de 1901-1972) observada em Portugal Continental, a área de estudo situa-se na zona VIFigura 54. Carta de Intensidade Sísmica (Escala internacional, período de 1756-1996)

Figura 53. Carta de Intensidade Sísmica – Zonas de Intensidade Sísmica Máximas (Escala internacional, período de 1901-1972)

Relativamente à Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (escala de Mercalli Modificada de 1956, período de 1755-1996), a área de estudo situa-se na zona com intensidade sísmica máxima de grau VII, conforme figura abaixo.

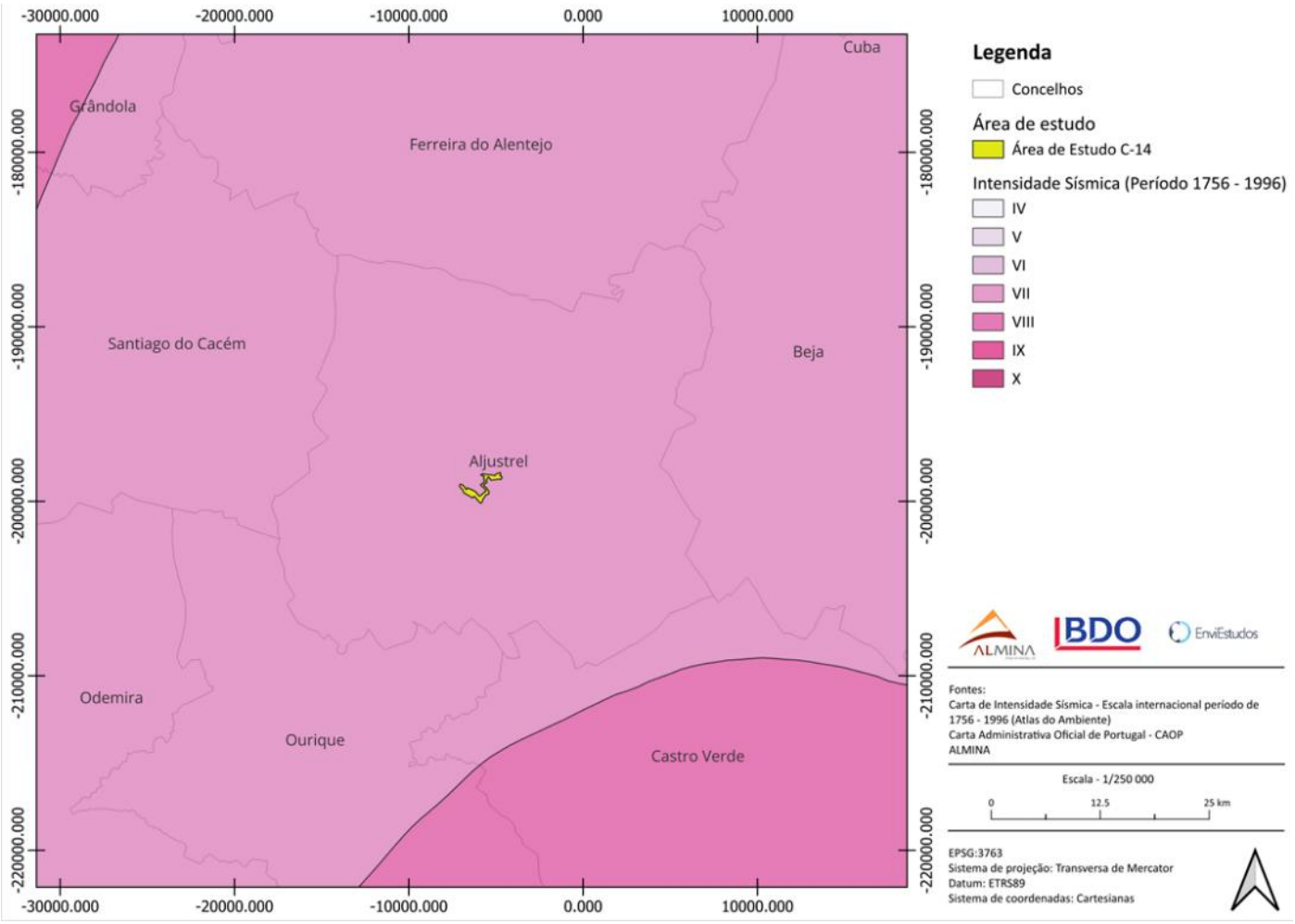


Figura 54. Carta de Intensidade Sísmica (Escala internacional, período de 1756-1996)

Analisando a escala de Mercalli modificada de 1956 para Portugal Continental, a Intensidade Sísmica Máxima observada varia entre grau V e grau X, correspondendo, respetivamente, a forte e destruidor. De acordo com a referida escala, um sismo de grau VIII (ruinoso) afeta a condução dos automóveis, ocorrem quedas de estuque e de algumas paredes de alvenaria, torção e queda de chaminés, monumentos, torres e reservatórios elevados; as estruturas movem-se sobre as fundações, se não estão ligadas inferiormente; os painéis soltos no enchimento das paredes são projetados, as estacarias enfraquecidas partem; podem ocorrer mudanças nos fluxos ou nas temperaturas das fontes e dos poços, fraturas no chão húmido e nas vertentes escarpadas.

A sismicidade de uma região também pode ser avaliada com base no grau de sismicidade atribuído pelo Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP). Este regulamento contém informação que permite a definição das ações sísmicas nos locais das obras, quer para sismos distantes quer para sismos próximos, em função das quatro zonas em que o país foi dividido, A, B, C e D, por ordem decrescente de grau de sismicidade. A influência do grau de sismicidade é traduzida pelo coeficiente de sismicidade, α.

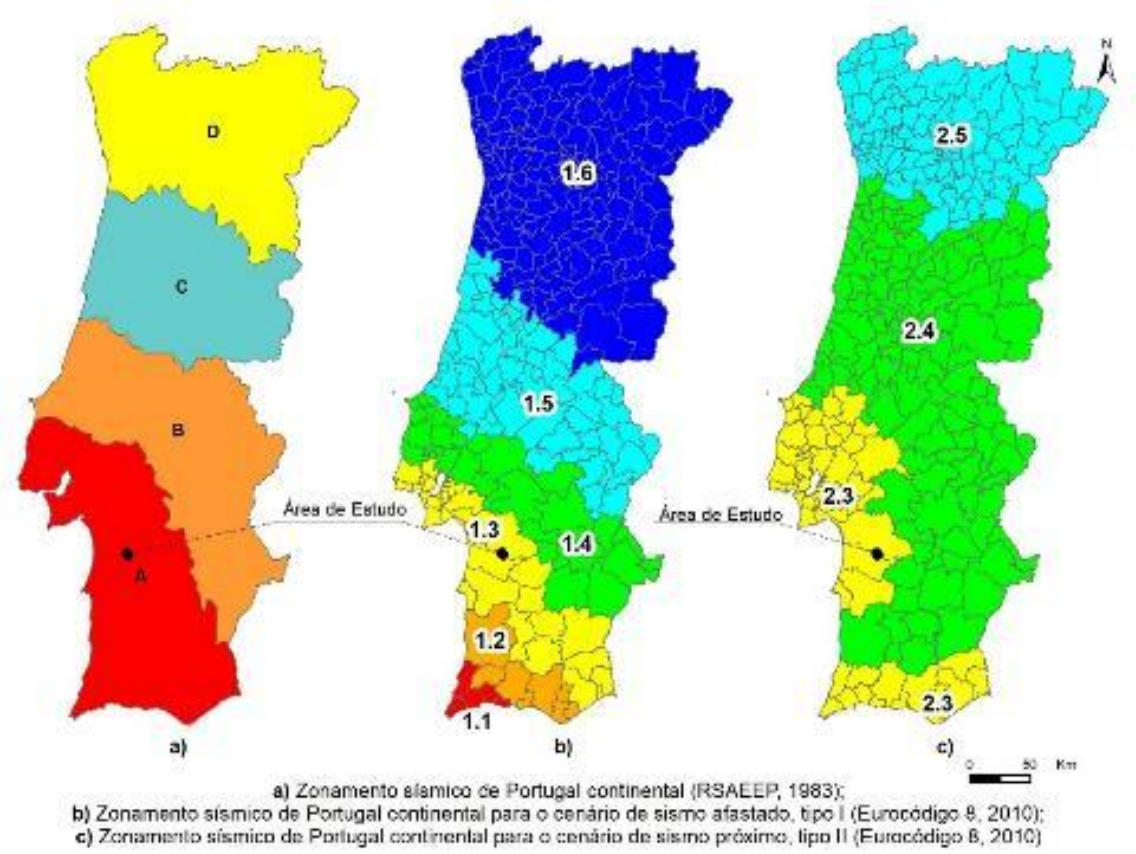


Figura 55. Zonamento sísmico de acordo com várias normas: a) Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (1983); b) e c) Eurocódigo 8 (NP EN 1998-1 2009)

Na carta de Zonamento Sísmico de Portugal Continental a área de estudo localiza-se na zona A (ver figura acima), à qual corresponde o valor de α de 1,0.

De acordo com o Eurocódigo 8 - Projeto de estruturas para resistência aos sismos (EC8), a ação de fenómenos sísmicos mais ou menos severos pode ser sistematizada em dois grandes tipos:

- Ação sísmica do Tipo 1, correspondente a sismos distantes, de grande magnitude e com epicentro no mar (sismicidade interplacas Eurasiática e Africana);
- Ação sísmica do Tipo 2, associada a sismos locais, de magnitude moderada e pequena distância focal (sismicidade intraplaca Eurasiática).

O documento de regulamentação define, em função do tipo de ação sísmica considerada e para cada uma das zonas sísmicas definidas, o valor da aceleração de referência de projeto, como esquematizado na figura acima b) e c).

A zona onde se insere a área de estudo corresponde à zona sísmica 1.3, relativamente à ação sísmica do Tipo 1, e à zona 2.3 no que se refere à ação de Tipo 2. Na tabela abaixo, destacam-se as acelerações máximas de referência de projeto a considerar.

Tabela 37. Aceleração máxima de referência de projeto para as zonas sísmicas definidas no Eurocódigo

AÇÃO SÍSMICA TIPO 1		AÇÃO SÍSMICA TIPO 2	
Zona Sísmica	a_{gR} (m/s^2)	Zona Sísmica	a_{gR} (m/s^2)
1.1	2.5	2.1	2.5
1.2	2.0	2.2	2.0
1.3	**1.5**	**2.3**	**1.7**
1.4	1.0	2.4	1.1
1.5	0.6	2.5	0.8
1.6	0.35	-	-

5.3 SOLOS, CAPACIDADE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

5.3.1 Aspetos metodológicos e de âmbito Específico

A caracterização da situação de referência do presente fator ambiental teve em consideração os seguintes aspetos:

- Tipologia de solos em presença, tendo em conta as unidades pedológicas identificadas e as características físicas, químicas e mecânicas dos solos;
- Capacidade de Uso dos Solos, atendendo à sua aptidão agrícola potencial;
- Uso e ocupação do Solo, considerando os usos atuais que lhe estão associados.

A caracterização da área pedológica da AE teve como base a Cartografia dos Solos à escala 1:25000 (Sul) da DGADR – Direção-Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural (disponível em https://snisolos.dgadr.gov.pt), tendo sido identificadas as manchas de solo com as mesmas características físicas, químicas e mecânicas, identificando-as de acordo com a hierarquia pedológica: Ordem, Subordem e Família.

Uma vez que a informação da Carta de Solos da Direção-Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), em formato editável, não contém informação relativa à percentagem relativa das unidades pedológicas que integram os solos complexos, para efeitos de caracterização dos solos presentes na AE, assumiu-se que as unidades pedológicas que constituem cada solo complexo se distribuem em partes iguais, ou seja, se um solo complexo é composto, por exemplo, por duas unidades pedológicas (UP), assume-se que cada UP está representada a 50% no solo complexo.

O Uso e Ocupação do solo na AE foram realizados com base na informação bibliográfica existente e afeta ao projeto, na interpretação da fotografia aérea na Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS2023), complementada com informação recolhida em deslocações efetuadas ao local em estudo.

Nos capítulos seguintes procede-se à caracterização dos solos ocorrentes na AE, tendo posteriormente sido tida em consideração a sua capacidade de uso e a identificação do seu uso e ocupação atuais.

5.3.2 Tipologia de solos

A génese de um solo é determinada pelos processos a que o mesmo foi sujeito (físicos ou químicos), pelos fatores de formação do solo (material de origem, clima, relevo, organismos e tempo e ação humana), pelos processos pedogenéticos envolvidos na diferenciação de solos e pela relação solo/condições ambientais. A influência destes fatores conduz à ocorrência de unidades pedológicas diversas. O tipo de solos está relacionado com as características físicas do solo, nomeadamente com a formação dos seus horizontes pedológicos e com as características desses mesmos horizontes.

A disposição e relação dos diversos constituintes do solo definem o seu tipo, contendo cada Unidade Pedológica (UP) um número variável de camadas sucessivas e de horizontes, com diferentes propriedades físicas, químicas e biológicas.

A área onde se insere o projeto é constituída pela área de Concessão C-14 (AE C-14). Na tabela abaixo apresentam-se os tipos de solo na totalidade da área de estudo, discriminado pela AE C-14. Desta forma na AE C-14, as unidades pedológicas são principalmente constituídas por solos incipientes (31%), solos argiluviados (27%), solos calcários (26%) e, por fim, barros (15%).

A génese deste vasto espectro de unidades pedológicas que se encontram na área de estudo, está relacionada com fatores físicos, químicos e naturais. Um deles é o material de origem, ou material parental. De acordo com a figura abaixo onde se apresenta a carta de solos para a área de estudo, cerca de 60% da área da AE C-14 é dominada por solos desenvolvidos sobre substratos siliciosos, nomeadamente xistos, grauvaques, filitos e metaconglomerados. Estes materiais parentais conferem ao solo uma matriz ácida, com baixa saturação de bases e reduzida capacidade de retenção de nutrientes. Os solos como os litossolos e os argiluviados pouco insaturados apresentam textura média a finas, são frequentemente pedregosos e possuem profundidade limitada, o que condiciona a sua aptidão agrícola. A permeabilidade tende a ser baixa, dificultado a drenagem e o desenvolvimento radicular.

Nos restantes 40% da área, os solos são de origem sedimentar de cobertura, como arenitos, arcoses, conglomerados, argilitos e siltitos. Estes materiais, mais ricos em carbonato de cálcio, originam solos com matriz básica, pobres em potássio, mas muito ricos em cálcio. A textura tende a ser fraca e arenosa, com permeabilidade moderada a elevada, favorecendo a infiltração de água e o desenvolvimento de culturas mais exigentes em profundidade e drenagem.

Esta dicotomia entre substratos siliciosos e sedimentares apresenta uma variação significativa na fertilidade natural dos solos.

Tabela 38. Tipologia de solos existentes na área de estudo

Tipo	Unidade Pedológica					
	Subordem	Designação	Símbolo	Fase	ha	%
Solos Incipientes	Litossolos	Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de calcários compactos ou Dolomias	Ec	-	8,29	5,9
		Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de xistos ou grauvaques	Ex	-	34,99	24,9
	Solos de Baixas (Coluviossolos	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviossolos), Não Calcários, de textura mediana	Sb	-	0,26	0,19
Barros	Barros Castanhos	Barros Castanho-Avermelhados, Calcários, Muito Descarbonatados, de dioritos ou gabros ou rochas cristalofílicas básicas, associados a calcário friável	Bvc	-	11,13	7,9
	Barros Pretos	Barros Pretos, Calcários, Pouco Descarbonatados, de rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas associadas a calcário friável, ou de grés argilosos calcários ou margas	Cp	-	10,03	7,1
Solos Argiluviados	Pouco Insaturados	Solos Argiluviados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de de "rañas" ou depósitos afins	Sr(p)	Pedregosa	9,56	6,8
		Solos Argiluviados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de xistos ou grauvaques	Px(d)	Delgada	24,85	17,7
		Solos Argiluviados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-	Pag(p)	Pedregosa	3,15	2,2

Tipo	Unidade Pedológica					
	Subordem	Designação	Símbolo	Fase	ha	%
		Solos Hidromórficos, de arenitos ou conglomerados argilosos ou argilas (de textura arenosa ou franco-arenosa				
Solos Calcários	Vermelhos	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários	Vc	-	1,57	1,1
		Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de arenitos grosseiros associados a depósitos calcários	Vct	-	34,70	24,7
Áreas sociais	-	-	Nv_asoc	-	1,89	1,3
Total					140,4	100

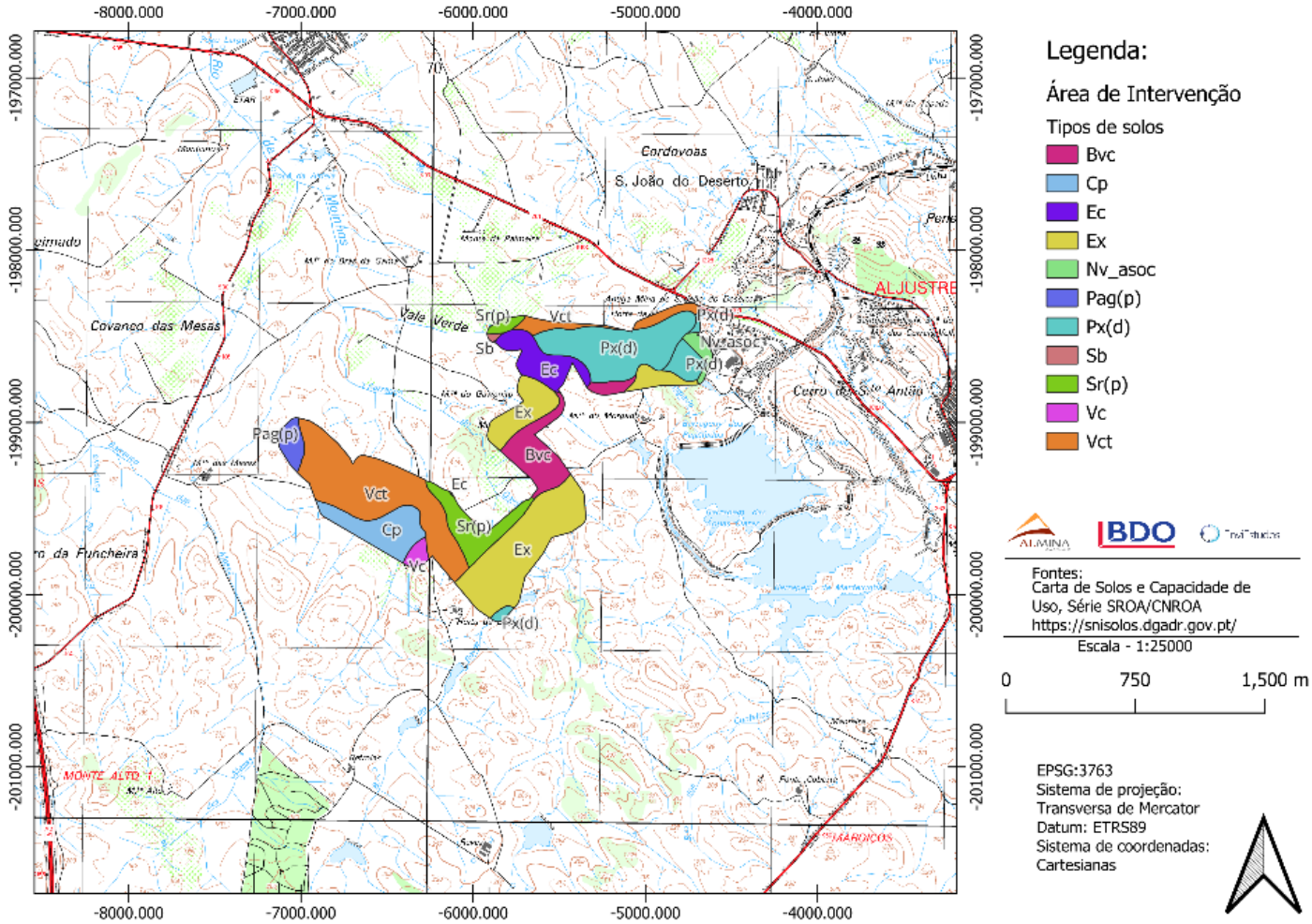


Figura 56. Carta de Solos

A caracterização dos solos nas áreas a afetar diretamente pelo Projeto, nomeadamente estaleiro, zonas de apoio temporário, acessos temporários e pargas de armazenamento de solo vegetal, foi efetuada com base na sobreposição da cartografia de solos com as áreas de implantação das diferentes componentes do Projeto.

Esta análise incluiu todas as infraestruturas previstas, permitindo quantificar, em termos absolutos (m² e hectares) e relativos (percentagem), as diferentes classes e tipos de solos afetados, conforme apresentado nos quadros de síntese correspondentes.

Os resultados indicam que a área total diretamente afetada perfaz 116 835 m², incidindo maioritariamente sobre solos do tipo Px(d), que representam cerca de 44,4% da área afetada, seguidos dos solos Vct, com cerca de 25%, e dos solos Ex, com aproximadamente 20,2%. As restantes classes de solos apresentam expressão residual, cada uma inferior a 10,4% da área total afetada.

A análise desagregada por elemento do Projeto evidencia que os acessos e a área da ITRI são as componentes com maior incidência sobre os diferentes tipos de solos, refletindo a sua maior expressão espacial. No caso das áreas de estaleiro e zonas de apoio temporário, a afetação ocorre sobretudo em solos previamente antropizados ou com aptidão agrícola condicionada.

Tabela 39. Área afetada por tipo de solo

Elementos do projeto	Área afetada por tipo de solo (m²)								
	Bvc	Ec	Ex	Px(d)	Sr(p)	Cp	Nv_asoc	Vct	Total
Acesso 1				9958			254		10212
Acesso 2	3527	932	14645	108	670	613		11686	32181
ITRI - Instalação temporária de resíduos inertes				25519					25519
Zona de emboquilhamento da rampa de acesso		245		9324					9569
Poço principal								5985	5985
Sala de distribuição elétrica								2296	2296
Ventilador principal e chaminé de exaustão								3557	3557
Chaminé de insuflação					127			3335	3462
Passagem hidráulica 1				363					363
Passagem hidráulica 2			215						215
Tela transportadora	1893	917	5661	4334	1178		275	1386	15644
Vala de água potencialmente contaminada				688					688
Vala de águas pluviais				1169				159	1328
Depósito de água industrial			598						598
Tubagem de água industrial	683	131	1637	32	255			246	2984
Esgoto mina	322	42	884	374		36		576	2234
Área total (m²)	6425	2267	23640	51869	2230	649	529	29226	116835
Área total (ha)	0,6425	0,2267	2,364	5,1869	0,223	0,0649	0,0529	2,9226	11,6835
Área total (%)	5,5%	1,9%	20,2%	44,4%	1,9%	0,6%	0,5%	25,0%	100,0%

5.3.3 Capacidade de Uso dos Solos

A carta de Capacidade de Uso do Solo (SROA) agrupa os solos em 5 classes – A, B, C, D, E e 3 subclasses – e, h, s de acordo com as suas potencialidades e limitações agrícolas ou florestais (ver tabelas abaixo).

Tabela 40. Caracterização das Classes do Solo

Classes	Características principais
A	Poucas ou nenhumas limitações Sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros Suscetível de utilização agrícola intensiva
B	Limitações moderadas Riscos de erosão no máximo moderados Suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva
C	Limitação acentuadas Riscos de erosão no máximo elevados Suscetível de utilização agrícola pouco intensiva
D	Limitações severas Riscos de erosão elevados a muito elevados Não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais Poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal
E	Limitações muito severas Riscos de erosão muito elevados Não suscetível de utilização agrícola Severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal Ou servindo apenas para vegetação natural ou floresta de proteção ou recuperação Ou não suscetível de qualquer utilização

Tabela 41. Caracterização das Subclasses do Solo

Subclasse	Características principais
e	Limitações resultantes de erosão e de escoamento superficial
h	Limitações resultantes de um excesso de água
s	Limitações de solo na zona radicular

Fonte: SROA (https://www.idrha.min-agricultura.pt/cartografia/notaexplisolo.html)

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

- Culturas intensivas;
- Culturas moderadamente intensivas;
- Culturas pouco intensivas.

Como solos de utilização não agrícola (florestal) consideram-se os adaptados a:

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

A classificação do SROA considera 5 classes de uso (A, B, C, D e E), em que os solos das 3 primeiras classes (A, B e C) são suscetíveis de utilização agrícola ou outra, e os solos das classes restantes (D e E) não são normalmente, suscetíveis de utilização agrícola.

Estas classes e subclasses serão analisadas doravante, de forma a caracterizar a capacidade de uso do solo presente na área de estudo. Ressalva-se que a análise da capacidade de uso dos solos na AE foi efetuada a partir da cartografia digital associada à Carta de Capacidade de Uso do Solo, fornecida pela DGADR (ver figura abaixo).

A Tabela 42 apresenta as classes e subclasses da capacidade de uso do solo na área de estudo.

Tabela 42. Classes e Subclasses de solos existentes na área de estudo

Classe	Subclasse	Área	Representatividade (%)	
		ha	Subclasse	Classe
A	A	6,281	4,47	4,47
B	Be	14,145	10,07	33,14
	Bs	32,387	23,07	
C	Ch	0,393	0,283	0,93
	Cs	0,917	0,65	
D	De	38,351	27,31	30,89
	Ds	5,016	3,57	
E	Ee	42,719	30,43	30,56
	Es	0,192	0,14	
Total		140,42	100	100

Da observação da tabela acima constata-se, relativamente à capacidade de uso dos solos, que existem 3 classes de capacidade de uso com valores muito próximos:

- Classe B (33,14%)
- Classe D (30,89%)
- Classe E (30,56%)

De acordo com os dados analisados, regista-se a predominância conjunta das classes B, D e E, ou seja: áreas com limitações moderadas, moderadamente suscetíveis ao uso agrícola moderadamente intensivo (nas classes B e D); e solos com limitações muito severas, com risco de erosão muito elevado e sem suscetibilidade para a agricultura intensiva e para as pastagens, matos e florestas. Com menor representatividade, observam-se as classes A e C com 4,47% e 0, 93%, respetivamente, onde a AE está incorporada.

Relativamente a classes favoráveis à utilização agrícola, destaca-se apenas a forte presença dos solos de classe B. No entanto, apesar de ter uma representatividade menor, a classe A continua a ter de ser considerada.

Pode-se verificar também que estes dados se encontram em concordância com os índices de degradação de solos referidos para a área de implantação do projeto. De facto, de acordo com o ICNF (2008), em extensas áreas intersetadas pelos limites do projeto (flancos oeste, este e nordeste), as unidades de solo encontram-se degradadas (ver carta de capacidade de uso do solo abaixo).

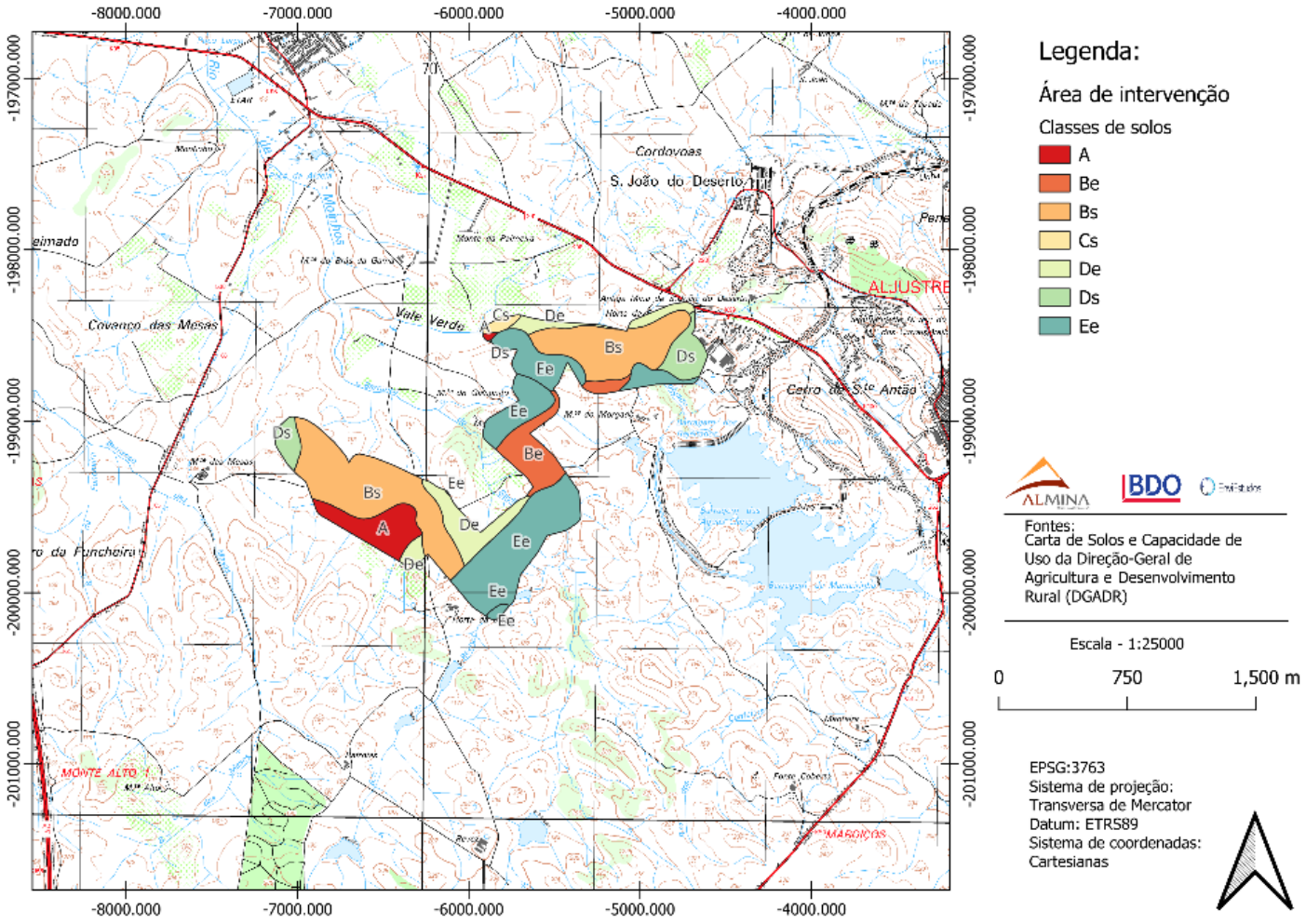


Figura 57. Carta de Capacidade de Uso do Solo

A caracterização da capacidade de uso do solo nas áreas a afetar diretamente pelo Projeto — incluindo estaleiro, zonas de apoio temporário, acessos temporários e pargas de solo vegetal — foi realizada através da interseção da cartografia de capacidade de uso do solo com as áreas de implantação das várias componentes do Projeto.

A área total diretamente afetada, correspondente a 116 835 m², incide maioritariamente sobre solos das classes B e D, representando, respetivamente, cerca de 41, 6% e 35,61% da área total. Os solos de classe E representam aproximadamente 22,45%, enquanto as classes A e C apresentam expressão residual, inferior a 1% do total.

A análise por componente do Projeto evidencia que os acessos, a zona de estaleiro e a ITRI se localizam predominantemente em solos de classes B e D, correspondendo a solos com aptidão agrícola moderada a condicionada, situação que foi considerada na definição das medidas preventivas e de minimização, nomeadamente no que respeita à limitação da compactação e à recuperação do solo após a fase de construção.

Tabela 43. Área afetada por classe de capacidade de uso do solo

	Área afetada por classe de capacidade de uso do solo (m²)					
Elementos do projeto	A	B	C	D	E	Total
Acesso 1		4131		6081		10212
Acesso 2	368	10838		5398	15577	32181
ITRI - Instalação temporária de resíduos inertes		12760		12760		25519
Zona de emboquilhamento da rampa de acesso		4662		4662	245	9569
Poço principal		3591		2394		5985
Sala de distribuição elétrica		1377,6		918,4		2296
Ventilador principal e chaminé de exaustão		2134,2		1422,8		3557
Chaminé de insuflação		2001		1461		3462
Passagem hidráulica 1		181,5		181,5		363
Passagem hidráulica 2					215	215
Tela transportadora		4747,6		4318,4	6578	15644
Vala de água potencialmente contaminada		298,5		389,5		688
Vala de águas pluviais		584,5		743,5		1328
Depósito de água industrial					598	598
Tubagem de água industrial		807,6	9	399,4	1768	2984
Esgoto mina	21,6	494,5		469,9	1248	2234
Área total (m²)	389,4	48608,3	9	41599,3	26229	116835
Área (ha)	0,03894	4,86083	0,0009	4,15993	2,6229	11,6835
Área total (%)	0,33%	41,60%	0,01%	35,61%	22,45%	100%

5.3.4 Uso e Ocupação do Solo

Neste subcapítulo procedeu-se à caracterização do Uso e Ocupação do solo na área de estudo (AE C-14), associada ao Projeto da Mina do Gavião. A caracterização do uso e ocupação do solo na área de estudo foi apoiada pela fotointerpretação de ortofotomapas, aferida por levantamentos em campo, e adaptada à Nomenclatura da cartografia temática disponibilizada pela Direção Geral do Território (DGT), mais concretamente da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental 2023 (COS2023), que inclui 83 classes, divididas por 4 níveis de desagregação.

Toda a informação geográfica foi devidamente tratada através de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), sendo o Uso e Ocupação do Solo na área de estudo apresentados na tabela e figura abaixo.

Os usos/ocupações do solo cartografados no interior da área de estudo correspondem às classes de Nível 1 e de Nível 4 da COS 2023 que se listam seguidamente:

1. Territórios Artificializados

    1.6.1.1 Minas a céu aberto

2. Agricultura

    2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio

    2.2.3.1 Olivais

3. Pastagens

3.1.1.1 Pastagens melhoradas

4. Superfícies Agroflorestais (SAF), ou Mosaicos Agroflorestais

4.2.1.1 Superfícies silvopastoris de sobreiro

4.2.1.2 Superfícies silvopastoris de azinheira

5. Florestas

5.1.1.2 Florestas de azinheira

5.1.1.6 Florestas de eucalipto

5.1.1.8 Florestas de outras folhosas

6. Matos

6. 1.1.1 Matos

Esclarece-se que a implantação espacial dos elementos do projeto à superfície é idêntica nas diferentes fases do projeto (construção, exploração e desativação), não estando prevista a ocupação progressiva ou faseada de novas áreas ao longo do tempo.

Deste modo, a quantificação absoluta e relativa das classes de uso e ocupação do solo afetadas pelos diferentes elementos do projeto é comum a todas as fases, variando apenas a natureza, intensidade e duração dos impactes associados a cada fase, e não a sua expressão espacial.

Assim, apresenta-se uma única quantificação das classes de uso do solo afetadas, válida para as fases de construção, exploração e desativação, obtida por cruzamento da área de implantação do projeto com a Carta de Uso e Ocupação do Solo – COS 2023, conforme sintetizado na tabela seguinte.

A área total considerada corresponde a 2318,80 ha, distribuindo-se maioritariamente pelas classes de Pastagens melhoradas (54,43%), Olivais (31,84%) e Minas a céu aberto (8,94%), seguindo-se, com expressão residual, culturas temporárias, superfícies silvopastoris, florestas de azinheira, eucalipto, outras folhosas e matos, conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 44. Quantificação (absoluta e relativa) das classes afetadas pelos diferentes elementos do projeto

Código	COS 2023	Área (m²)	Área (ha)	Área (%)
1.6.1.1	Minas a céu aberto	2 073 329	207,3329	8,94
2.1.1.1	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	275 241,3	27,52413	1,1
2.1.1.1	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	456 897,7	45,68977	1,97
2.1.1.1	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	147 015,9	14,70159	0,63
2.2.3.1	Olivais	7 382 478	738,2478	31,8
3.1.1.1	Pastagens melhoradas	14 382,32	1,438232	0,06
3.1.1.1	Pastagens melhoradas	12 621 793	1262,179	54,43
4.2.1.1	Superfícies silvopastoris de sobreiro	45 896,62	4,589662	0,20
4.2.1.2	Superfícies silvopastoris de azinheira	15 378,31	1,537831	0,07
5.1.1.2	Florestas de azinheira	12 574,91	1,257491	0,05
5.1.1.2	Florestas de azinheira	22 395,04	2,239504	0,10
5.1.1.2	Florestas de azinheira	54 381,66	5,438166	0,23
5.1.1.6	Florestas de eucalipto	14 500,78	1,450078	0,06
5.1.1.8	Florestas de outras folhosas	12 129,56	1,212956	0,05
6.1.1.1	Matos	12 301,02	1,230102	0,05
6.1.1.1	Matos	27 263,32	2,726332	0,12
Total		**23 187 959**	**2318,796**	**100**

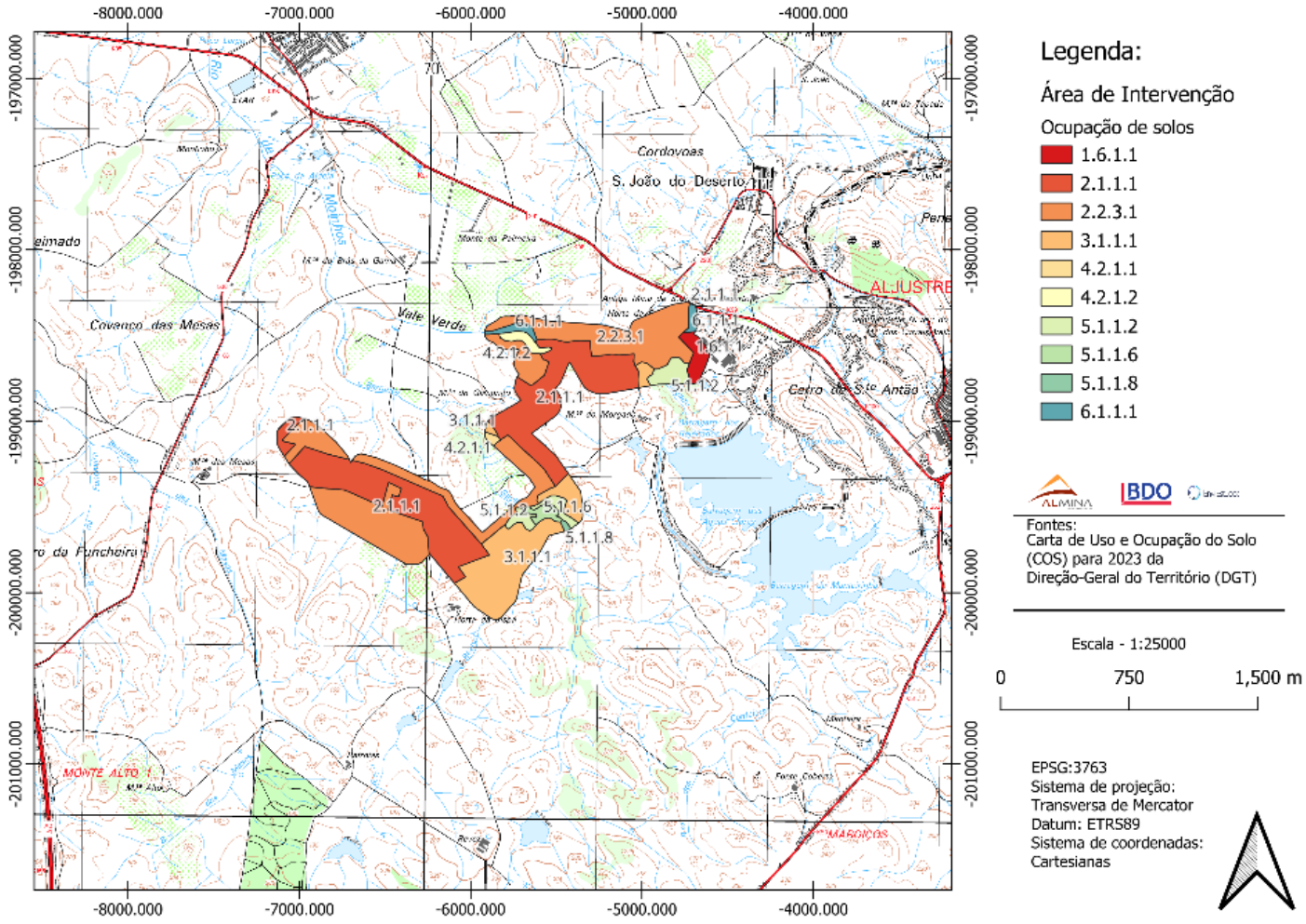


Figura 58. Carta de Uso e Ocupação de solos

Com base na informação constante no Plano Diretor Municipal (PDM), a tabela seguinte apresenta a área de ocupação das componentes do projeto e as respetivas classes de capacidade de uso do solo.

Tabela 45. Área de ocupação do projeto por classes de capacidade de uso do solo

Área de Estudo	
Classe de Solo	**Área de Implantação (ha)**
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	43,524901
Olivais	24,528612
Total	68,053513

Com o objetivo de complementar a presente informação, seguem no **Anexo X do Volume IV - Anexos,** as respetivas *shapefiles* e mapas correspondentes.

5.3.5 Proposta de Plano de Investigação para a caracterização da situação atual dos solos

No âmbito do presente EIA foi realizada uma proposta para um Plano de Investigação que culminou com a apresentação de um plano de amostragem de solos do projeto mineiro do Gavião (Aljustrel) realizado pela

Brownfield para a determinação do estado químico inicial dos solos do terreno de implantação das instalações de superfície da Mina do Gavião (AE C-14).

A referida proposta de estudo é apresentada no **Anexo III** do **Volume IV – Anexos.**

A análise da informação recolhida no âmbito do referido estudo permitiu construir um retrato fiável da história da área de implementação do projeto, onde a única atividade identificada, com certeza, como atividade com potencial de contaminação, é a Concessão C-9 "Aljustrel" em laboração. A análise do histórico da área de implantação do projeto apenas evidencia a possibilidade de existência de atividades agrícolas com baixo potencial de contaminação dos solos.

Do ponto de vista do risco potencial, o estudo concluiu que a maioria da área de implantação do projeto apresenta risco baixo a muito baixo, uma vez que a zona mineira da AE C-14 vai utilizar muitas infraestruturas que são utilizadas pela AE C-9, não sendo necessário a sua construção.

O Plano proposto prevê a realização de um conjunto de 40 sondagens com profundidade de 1,2 m distribuídas por duas zonas:

- Zona do ventilador principal;
- Zona da instalação temporária de resíduos inertes.

A localização das sondagens propostas é ilustrada na figura seguinte.

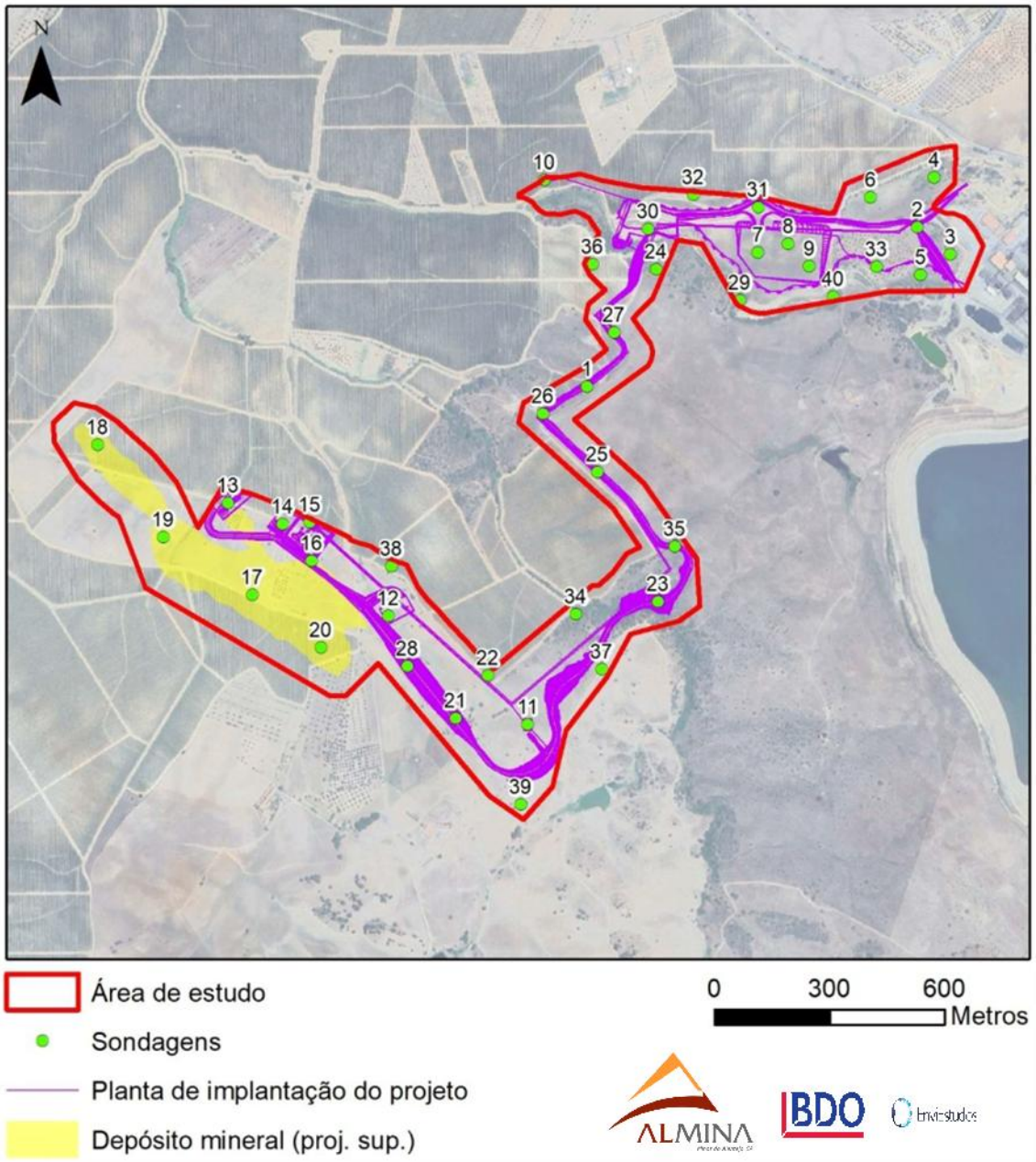


Figura 59. Investigação proposta. Vista global dos 40 pontos de sondagem

5.4 RECURSOS HÍDRICOS

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

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

O presente subcapítulo tem como objetivo descrever o sistema hidrológico em que a área de estudo se insere, identificar os usos atuais ou potenciais do recurso água, em suma fazer uma breve descrição dos principais aspetos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, com vista à caracterização da hidrologia da área de estudo.

5.4.1 Enquadramento da região hidrográfica

De acordo com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (PGRH6), a Região Hidrográfica do Sado e Mira – RH6, com uma área total de 12.149 km^2, abrange as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira, bem como as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes. A área de estudo insere-se na bacia hidrográfica do rio Sado, maior bacia inteiramente portuguesa, que possui uma área de 7.629 km^2.

O rio Sado nasce na serra da Vigia, a 230 m de altitude, e percorre cerca de 180 km até à foz no oceano Atlântico, junto a Setúbal. Num primeiro troço, entre a nascente e a confluência com a ribeira de Odivelas, corre na direção sul-norte, infletindo depois para noroeste até à foz. Este curso de água é considerado um rio de planície, dado que mais de metade do seu percurso (95 km) decorre em cotas inferiores a 50 m, apresentando um declive médio de 1,5‰. O perfil longitudinal distingue dois troços: o troço de montante, com cerca de 100 km, apresenta declive mais acentuado, enquanto o troço de jusante se caracteriza por um alargamento do leito, formando, a partir da confluência com a ribeira de S. Martinho, um complexo estuarino com cerca de 100 km². Os principais afluentes do Sado são, na margem direita, as ribeiras da Marateca, S. Martinho, Alcáçovas, Xarrama, Odivelas e Roxo, e na margem esquerda as ribeiras de Grândola, Corona e Campilhas.

A uma escala mais local, a área de estudo insere-se na sub-bacia hidrográfica da ribeira do Roxo, afluente da margem direita do rio Sado, que nasce nas imediações de Beja e apresenta um comprimento total de cerca de 50 km. Esta sub-bacia possui uma área de 689,1 km² e subdivide-se em unidades menores, destacando-se o Barranco do Farrobo (PT06SAD1327), rio natural com área de 29,96 km² e extensão de 11,55 km, abrangendo mais de 95% da área de estudo, e a Ribeira do Roxo (HMWB - Jusante B. Roxo, PT06SAD1329), rio fortemente modificado com área de 91,72 km², que interseta as extremidades nordeste da área. Nesta ribeira foi construída a barragem do Roxo, com uma área inundada de 1.378 ha e capacidade útil de 895 hm³. O tipo de escoamento é endorreico, dado que a drenagem converge para o rio Sado, isto é para o interior dos continentes.

Quanto ao escoamento, verifica-se que à exceção da ribeira do Roxo (linha de água principal ou de 1.ª ordem), a maioria das linhas de água da bacia apresentam um regime temporário (consistindo num canal seco durante a maior parte do ano e comportando fluxo de água durante e imediatamente após os períodos de precipitação), com caudais muito baixos ou mesmo nulos nos meses mais secos do ano.

Na tabela abaixo apresentam-se as principais massas de água na envolvente da área de estudo, sendo que esta não é diretamente abrangida por nenhuma delas, mas apenas pelos seus afluentes.

Tabela 46. Massas de água superficiais abrangidas pelo projeto

Massa de água	Código	Categoria	Natureza
Barranco do Farrobo	PT06SAD1327	Rio	Natural
Ribeira do Roxo (HMWB - Jusante B, Roxo)	PT06SAD1329	Rio	Fortemente Modificada

Fonte: Base de dados SNIAmb, 2025

O traçado dos cursos de água é predominantemente dendrítico, típico de substratos geológicos maciços, onde a fraturação (falhas geológicas) condiciona as direções de drenagem, que ocorrem maioritariamente nas direções este-oeste e sul-norte. A montante da instalação de resíduos "BE-BAC" da Concessão C-9, o curso de água apresenta maior declive (cerca de 3%) e leito encaixado em vale, o que não se verifica nos troços mais a jusante.

Na ribeira do Barranco do Farrobo, tal como nas restantes sub-bacias tributárias da ribeira do Roxo, verifica-se um regime de escoamento temporário, com caudais muito reduzidos ou inexistentes durante os períodos mais secos do ano hidrológico. Ainda assim, na área de implantação do projeto e zonas contíguas, observa-se uma apreciável densidade de linhas de água.

Nas imediações da área de estudo destaca-se a albufeira do Roxo, localizada a cerca de 10 km a nordeste. Na proximidade da área de estudo identificam-se ainda dois planos de águas relevantes: a albufeira da instalação de resíduos "BE-BAC", utilizada para armazenamento de rejeitados do processamento de minério e águas contaminadas produzidas no complexo industrial, e a Barragem de Água Industrial (BAI) que constitui uma reseva estratégica de armazenamento de água. Estas duas infraestruturas são propriedade da ALMINA, e localizam-se na Concessão C-9 "Aljustrel.

O enquadramento hidrográfico da área de estudo apresenta-se na figura abaixo. A análise desta figura revela um traçado essencialmente dendrítico das linhas de água, típico das bacias hidrográficas do território continental português, indicativo de um substrato geológico composto por rochas maciças. Os principais sentidos de drenagem ocorrem nas direções este-oeste e sul-norte.

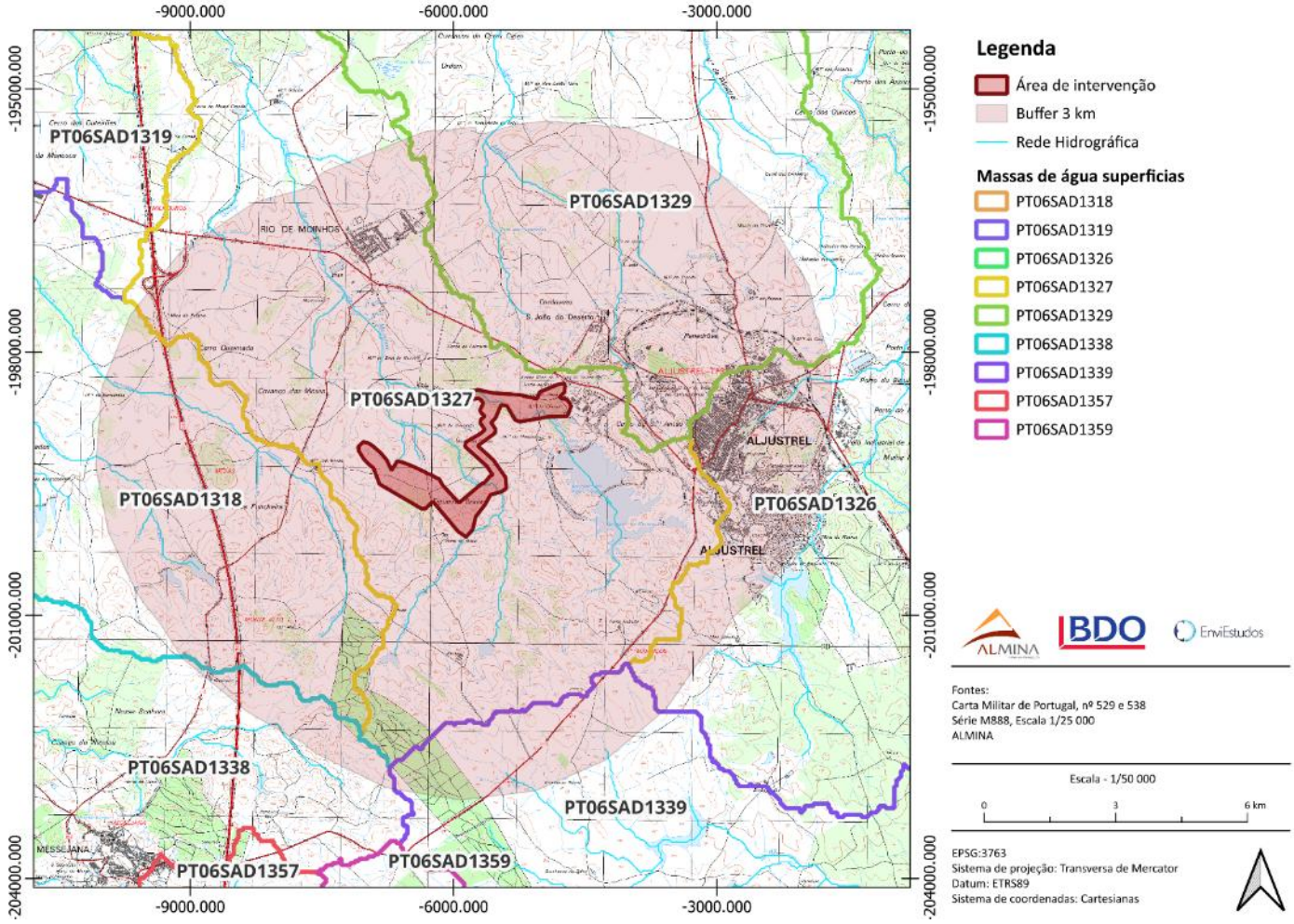


Figura 60. Massas de água superficiais na área do projeto

5.4.2 Enquadramento Hidrogeológico Local

Numa abordagem hidrogeológica de carácter local e sub-regional, interessa desde já distinguir duas unidades hidrogeológicas distintas, de expressão sub-regional, que são intersetadas pelo projeto (Almeida, 2000): a Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Sado; e a Zona Sul Portuguesa da Bacia Sado.

COBERTURA TERCIÁRIA - BACIA DO TEJO-SADO INDIFERENCIADO DA BACIA DO SADO

Ao nível local, a Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Sado, integra uma cobertura terciária constituída essencialmente por estratos argilosos que se caracterizam por uma permeabilidade vertical muito baixa, na ordem de 10-9 m/s (AYTERRA, 2023). Localmente, esta unidade hidrogeológica é reconhecida por um aquífero freático (subsuperficial), sendo explorado a partir de poços de pequena profundidade. A sua espessura é irregular, na medida em que está ajustada ao paleorelevo do substrato paleozóico de base. Pelo facto deste substrato geológico ser o que (em termos hidrogeológicos) exercerá mais relevância na exploração subterrânea do Jazigo do Gavião (pois será intersetado em diferentes níveis), será alvo de uma caracterização mais detalhada.

SUBSTRATO PALEOZÓICO - ZONA SUL PORTUGUESA DA BACIA SADO

A este substrato de base associa-se a unidade hidrogeológica Zona Sul Portuguesa da Bacia Sado a qual, localmente é reconhecida como aquitardo, ou seja, praticamente não encerra sistemas aquíferos porosos ou fissurados. Esta unidade, também designada por Culm, é marcada pela alternância de xistos e grauvaques, e (considerando que foi alvo de diferentes fases de deformação crustal) evidenciam condições favoráveis ao escoamento subterrâneo em meio fissurado. Em suma trata-se de uma unidade hidrogeológica heterogénea e anisotrópica em que a fracturação e a meteorização (superficial e subsuperficial) desempenham um papel importante na dinâmica hidrogeológica. Neste quadro, os meios fissurados são frequentemente preenchidos por argilas que reduzem a sua permeabilidade (efeito “pele de fratura” que retarda a circulação e diminui a porosidade) a qual pode variar entre 10-7 e 10-8 m/s. Todavia, o principal fluxo subsuperficial faz-se através da camada subsuperficial mais permeável (k da ordem de 10-6 m/s) constituída por materiais meteorizados com uma espessura que varia entre 4 e 8 m. Nas zonas de fracturação, a espessura desta faixa pode atingir os 30 m de profundidade (AYTERRA, 2023).

A fracturação e a meteorização das camadas mais superficiais, em níveis onde não ocorrem concentrações argilosas, promovem o desenvolvimento de porosidades e permeabilidades secundárias. Deste modo, estes processos poderão estar na base da ocorrência local de aquíferos fissurais.

As águas que percolam e se armazenam neste substrato paleozoico são, normalmente, menos influenciadas pelas alterações de superfície, pelo que são menos vulneráveis aos processos de poluição que daí possam surgir. Paralelamente, pelo facto de normalmente percorrerem maiores distâncias de circulação subterrânea, são alvo de mais longos períodos de exposição aos processos de interação água-rocha. Deste modo, são normalmente águas mais maturadas (i.e. com maiores concentrações iónicas) do que as que se encontram em unidades hidrogeológicas porosas (de superfície).

5.4.3 Enquadramento Hidrogeológico Regional

A área de estudo localiza-se na Unidade Hidrogeológica designada por Maciço Antigo. As unidades hidrogeológicas identificadas e mapeadas correspondem às quatro grandes unidades morfo-estruturais em que se encontra dividido o território continental: Bacia Tejo-Sado e Maciço Antigo.

O tipo de formações presentes na região em estudo não permite o desenvolvimento de um número significativo de áreas com grande interesse hidrogeológico, pelo que o projeto se integra num contexto hidrogeológico que não abrange nenhum dos sistemas aquíferos de importância regional identificados em Portugal Continental, enquadrando-se no Sistema Aquífero designado por A – Maciço Antigo Indiferenciado.

O Maciço Antigo é constituído essencialmente por rochas eruptivas e metassedimentares, litologias habitualmente designadas pelos hidrogeólogos por rochas cristalinas ou rochas duras, ou ainda por rochas fraturadas ou fissuradas. Em termos gerais, podem-se considerar como materiais com escassa aptidão hidrogeológica, pobres em recursos hídricos subterrâneos. Dentro do maciço antigo indiferenciado a área de estudo localiza-se na ZSP (Zona Sul Portuguesa), na faixa piritosa ibérica a qual é constituída fundamentalmente por xistos e grauvaques. Nestas formações a circulação é na maioria dos casos relativamente superficial, condicionada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos maciços. Os xistos apresentam um caudal médio de 1,5 l/s (Almeida *et al*., 2000). Os recursos hídricos subterrâneos associados às formações da Zona Sul Portuguesa são escassos, o que se deve por um lado, à fraca aptidão hidrogeológica dos materiais que a constituem e, por outro, ao facto de grande parte da área abrangida por esta zona apresentar uma pluviosidade bastante fraca; isto para além do que nos poucos furos de sondagem em que há sucesso, a água captada é muito mineralizada, logo imprópria, quer para consumo humano, quer para regadio. Os recursos hídricos subterrâneos médios situam-se entre 1 l/ km^2 e cerca de 3 l/km^2. No que respeita à faixa piritosa (Almeida *et al*., 2000) pode-se referir o seguinte:

- Caudais - a produtividade dos furos verticais nos xistos e grauvaques apresenta uma média de 1,1 l/s, apresentando um valor mínimo de 0,05 l/s e um máximo de 6 l/s, no entanto apenas 25% dos furos apresentam caudais superiores a 1,4 l/s e menos de 50% ultrapassam 1 l/s.
- Transmissividade - os valores típicos de transmissividade oscilam entre 1,1 m2/dia e 6,7 m2/dia, sendo a mediana de 2,7 m2/dia.

A área do projeto insere-se, do ponto de vista hidrogeológico e a pequena escala, no Maciço Antigo, não intersetando sistemas aquíferos, mas apenas aquíferos de carácter local.

Do ponto de vista geológico, a área situa-se essencialmente sobre: rochas vulcânicas ácidas riolíticos e quartzo-queratofíricos e felsitos do Complexo Vulcano-Sedimentar da Faixa Piritosa, xistos siliciosos e sedimentos vulcanogénicos, xistos negros e xistos borra de vinho do Complexo Vulcano-Sedimentar da Faixa Piritosa, grauvaques e pelitos da Formação de Mértola e o filão dolerítico da Messejana. Do ponto de vista hidrogeológico, existem aquíferos freáticos de carácter local, cuja produtividade e exsurgência depende do grau de alteração e de fracturação das rochas e das interseções topográficas do nível freático. A falha de Messejana, preenchida por um filão dolerítico, e a falha da Represa constituem zonas preferenciais de infiltração e circulação de águas.

Existem aquíferos freáticos de carácter local, cuja produtividade e exsurgência depende do grau de alteração e de fracturação das rochas e das interseções topográficas do nível freático.

As massas de águas subterrâneas podem ser visualizadas na figura abaixo.

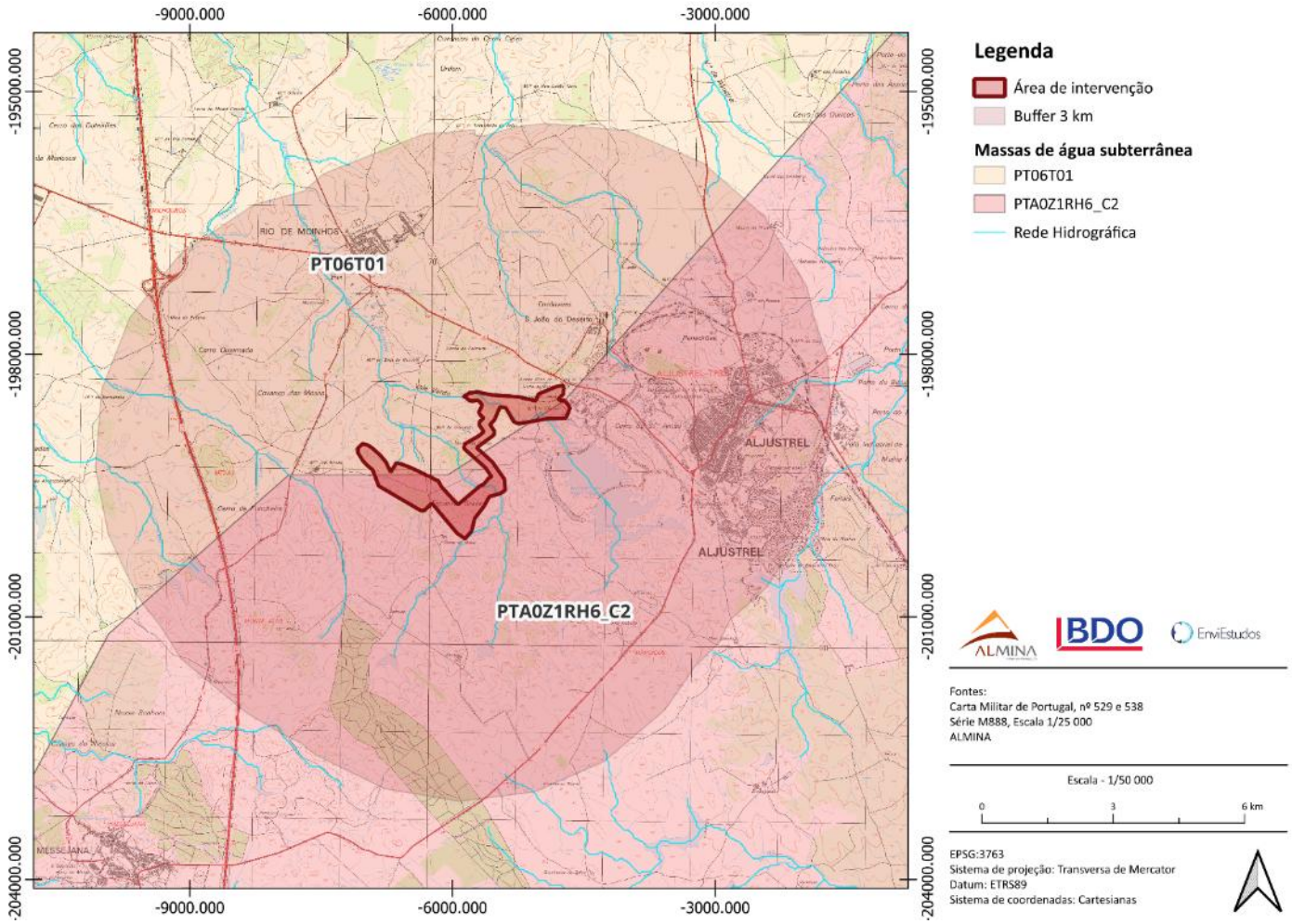


Figura 61. Massas de água subterrâneas na área do projeto

5.4.4 Recursos hídricos subterrâneos

5.4.4.1 Metodologia

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos baseou-se na informação constante no "Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo" (ERHSA), da "Atualização do Inventário de Sistemas Aquíferos de Portugal Continental", que é disponibilizado no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) disponível na página eletrónica da Agência Portuguesa do Ambiente, no estudo "Sistemas Aquíferos de Portugal" (Almeida *et al.,* 2000).

A caracterização hidrodinâmica das águas subterrâneas foi, também, efetuada com base nos dados disponibilizados e, com base na rede de monitorização de águas subterrâneas da ALMINA. Apresenta-se, de seguida, uma breve descrição dos principais aspetos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos subterrâneos, com vista à caracterização da hidrogeologia da área de estudo.

No âmbito da caracterização hidrogeológico da área de estudo foi contactada a ARH-Alentejo, no sentido desta entidade disponibilizar informação de carácter hidrogeológico das captações de água subterrânea localizadas na área de estudo e envolvente direta (concelho de Aljustrel). A caracterização hidrodinâmica foi realizada a partir dos dados disponibilizados - com base na Rede de Quantidade de Águas Subterrâneas do SNIRH, nos dados fornecidos pela ARH, onde foram identificadas 8 captações de água subterrânea na área de estudo e numa área envolvente de 3 km, e na rede de monitorização de águas subterrâneas da ALMINA, que contém 3 poços e 9 piezómetros.

5.4.4.2 *Estado da qualidade das massas de água geral*

No âmbito do estudo hidrogeológico prévio ao projeto de exploração do Jazigo do Gavião (o qual se apresenta no **Anexo I do Volume IV – Anexos**) foram realizadas várias campanhas de leitura *in situ* de parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas, nomeadamente: condutividade elétrica, pH, potencial redox, oxigénio dissolvido e temperatura. Adicionalmente, foi também realizada uma campanha de recolha de águas para efetuar determinações analíticas laboratoriais.

Em síntese, a caracterização efetuada revelou que a sub-bacia hidrográfica local, no setor do Gavião, encerra águas subterrâneas com um perfil particular, marcado por (AYTERRA, 2023):

- Moderados a elevados valores de condutividade elétrica (1.200 – 3.500 µS/cm);
- Valores de pH tendencialmente básicos;
- Elevados teores em cloreto e sódio, assim como teores relativamente elevados de fluoreto (até 2 ppm);
- Moderados teores em bicarbonatos;
- Teores muito baixos num conjunto variado de componentes: sulfatos, nitratos, cálcio e magnésio.

Em suma, está-se perante fácies hidroquímicas que variam entre a cloretada sódica e a bicarbonatada sódica. Por outro lado, o estudo hidroquímico evidenciou uma fácies cloretada sódica no substrato paleozóico e, nos níveis sub-superficiais revelou águas de natureza bicarbonatada sódica. Entre estes dois "polos" evidenciou-se uma fácies mista (AYTERRA, 2023). Na figura que se segue é apresentado um diagrama Piper ilustrativo das fácies hidroquímicas das águas analisadas.

Na globalidade, está-se na presença de águas com tendências salobras, com teores elevados de cloretos e sódio e reação neutra a ligeiramente alcalina. As águas apresentam uma qualidade fraca, quer para abastecimento, quer para regadio. De facto, os VMR estabelecidos para água para consumo humano, são ultrapassados na maioria das análises, de todos os parâmetros.

Não existe informação disponível sobre a forma como a salinidade da água evolui com a profundidade nos sistemas fissurais. Infere-se que o sistema fissural contém águas mais salinas e maduras (mais eolizadas e mineralizadas) à medida que a profundidade aumenta, o que deve ser considerado na gestão da água da mina.

Por outro lado, a extração de águas congénitas muito maduras aumentará a renovação gradual das águas e, assim, a melhoria a longo prazo da qualidade da água do substrato Paleozoico (AYTERRA, 2023).

5.4.4.3 *Captações inventariadas na área do projeto e na sua envolvente e estado da qualidade das massas de água*

5.4.4.3.1 Inventário

No SNIRH (Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – SNIRH: Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos) existem várias captações de água subterrânea, designadamente poços e furos, não se dispondo, no entanto, de dados quantitativos para todas as captações.

Nas tabelas abaixo apresentam-se as características dessas mesmas captações e as análises físico-químicas das captações que possuem esta informação, umas não pertencem, à Rede de Qualidade do SNIRH, correspondendo a Dados Não Periódicos, ou seja, a análises pontuais; outras (6 captações) pertencem a Rede de Qualidade.

Tabela 47. Dados gerais das captações inventariadas na envolvente da área de estudo

N.º de inventário	Tipo de captação	Local	Freguesia	Cota (m)	Coordenadas Militares	
					M (m)	P (m)
519/68	Furo Vertical	Canhestros	São João de Negrilhos	88	188850	113800
519/69	Furo Vertical	Canhestros	São João de Negrilhos	89	188925	113675
520/3	Charca	Herdade da Casa Grande - Ervidel	Ervidel	138	205700	111300
520/36	Furo Vertical	Ervidel	Ervidel	180	203750	110825
529/19	Furo Vertical	Ferragial da Forca	Aljustrel	173	197560	101140
529/20	Furo Vertical	Monte do Prazo	Aljustrel	140	198450	102950
529/28	Poço	Monte do Morgado	Aljustrel	150	194775	100850
529/29	Poço	Monte das Mesas	Rio de Moinhos	138	192200	100500
529/54	Poço	Monte Do Vale Leitão De Baixo	Rio de Moinhos	99,83	194385	104013
529/55	Poço	Courelas Do Pego	Messejana	116,6	186931	102079
529/56	Poço	Monte De Vila De Cortes	Rio de Moinhos	110,04	190990	104386
529/57	Furo Vertical	Casa Agrícola Gamito Ferreira	Aljustrel	134,46	198416	102963
529/58	Poço	Monte Do Bispo	Aljustrel	135,19	193673	99912
530/16	Poço	Carrapateira	Ervidel	140	203050	109600
530/17	Poço	Monte do Chaparral	Ervidel	145	204300	108075
530/18	Furo Vertical	Monte Chaiça	Ervidel	130	203575	108925
530/19	Furo Vertical	Corte Margarida	Aljustrel	110	202675	107500
530/20	Poço	Monte da Laranjinha	Aljustrel	128	201925	105675
530/21	Poço	Monte dos Lanços	Aljustrel	145	202450	104300
530/22	Poço	Corte Romeira Nova	Aljustrel	140	203975	104200
530/24	Poço	Monte Palhos Velho	Aljustrel	150	204425	100675
530/25	Poço	Monte Santo António	Aljustrel	180	201875	101225
530/26	Poço	Monte Santo António	Aljustrel	160	202050	101350
530/27	Furo Vertical	Monte do Vale de Narizes	Aljustrel	158	201250	102750
530/28	Poço	Parque Vicente Anes	Aljustrel	142	201075	105325
530/29	Furo Vertical	Corte Vicente Anes	Aljustrel	130	200075	106750
530/37	Poço	Carrapateira	Ervidel	-	203031	109623
538/2	Furo Vertical	Monte Branco dos Fandangos - Castro Verde	Messejana	159	185790	94080
538/5	Furo Vertical	Herdade da Fonte Coberta - Aljustrel	Aljustrel	210	195960	98880
538/6	Furo Vertical	Aldeia dos Elvas-Messejana	Messejana	168	185720	93600
538/7	Furo Vertical	Monte Branco dos Fandangos-Messejana	Messejana	160	185820	94000
538/9	Poço	Monte da Bispa	Aljustrel	150	193700	99925
538/10	Poço	Reguengo	Messejana	180	191250	98425
538/11	Furo Vertical	Monte Buena Madre	Messejana	159	188100	96450
538/13	Furo Vertical	Aldeia dos Elvas	Messejana	160	185525	93500

N.º de inventário	Tipo de captação	Local	Freguesia	Cota (m)	Coordenadas Militares	
					M (m)	P (m)
538/14	Furo Vertical	Vale da Rosa	Messejana	102	191375	92775
538/15	Furo Vertical	Monte do Coito	Messejana	200	190300	95075
538/16	Poço	Perobeco	Messejana	232	192025	96525
538/17	Furo Vertical	Monte da Fonte Coberta	Aljustrel	190	195900	98850
538/18	Furo Vertical	Boavista	Aljustrel	219	197225	97350
538/19	Furo Vertical	Amendoeira	Aljustrel	190	199375	95550
538/20	Furo Vertical	Tacão	Aljustrel	226	196175	94300
538/23	Furo Vertical	Messejana	Messejana	200	190300	95575
538/24	Furo Vertical	Reguengo	Messejana	180	191350	98475
538/25	Furo Vertical	Bempostinha	Aljustrel	202	197625	97125
538/26	Furo Vertical	Monte do Cerro	Messejana	218	195725	91775
538/27	Furo Vertical	Messejana	Messejana	185	190040	96100
538/28	Furo Vertical	Messejana	Messejana	195	190600	94600
538/29	Furo Vertical	Messejana	Messejana	210	190600	95180
538/30	Furo Vertical	Messejana	Messejana	205	191000	95850
539/10	Poço	Monte Palhos Novo	Aljustrel	170	203575	99575
539/21	Furo Vertical	Monte Novo	Aljustrel	190	202275	94575
539/22	Furo Vertical	Monte Novo	Aljustrel	190	202275	94500
539/27	Furo Vertical	Romão da Lança	Aljustrel	204	200725	97450
539/30	Furo Vertical	Monte Novo	Aljustrel	188	202300	94500

Fonte: http://snirh.apambiente.pt/index.php?idMain=1&idItem=1.4&ccdr=Alentejo&conc=ALJUSTREL

Das 55 captações identificadas no concelho de Aljustrel, 34 correspondem a furos verticais, 20 a poços e 1 charca.

De seguida, apresentam-se os dados das 6 captações de água subterrânea no concelho de Aljustrel que pertencem à Rede de Qualidade de Águas Subterrâneas, na figura e tabela abaixo.

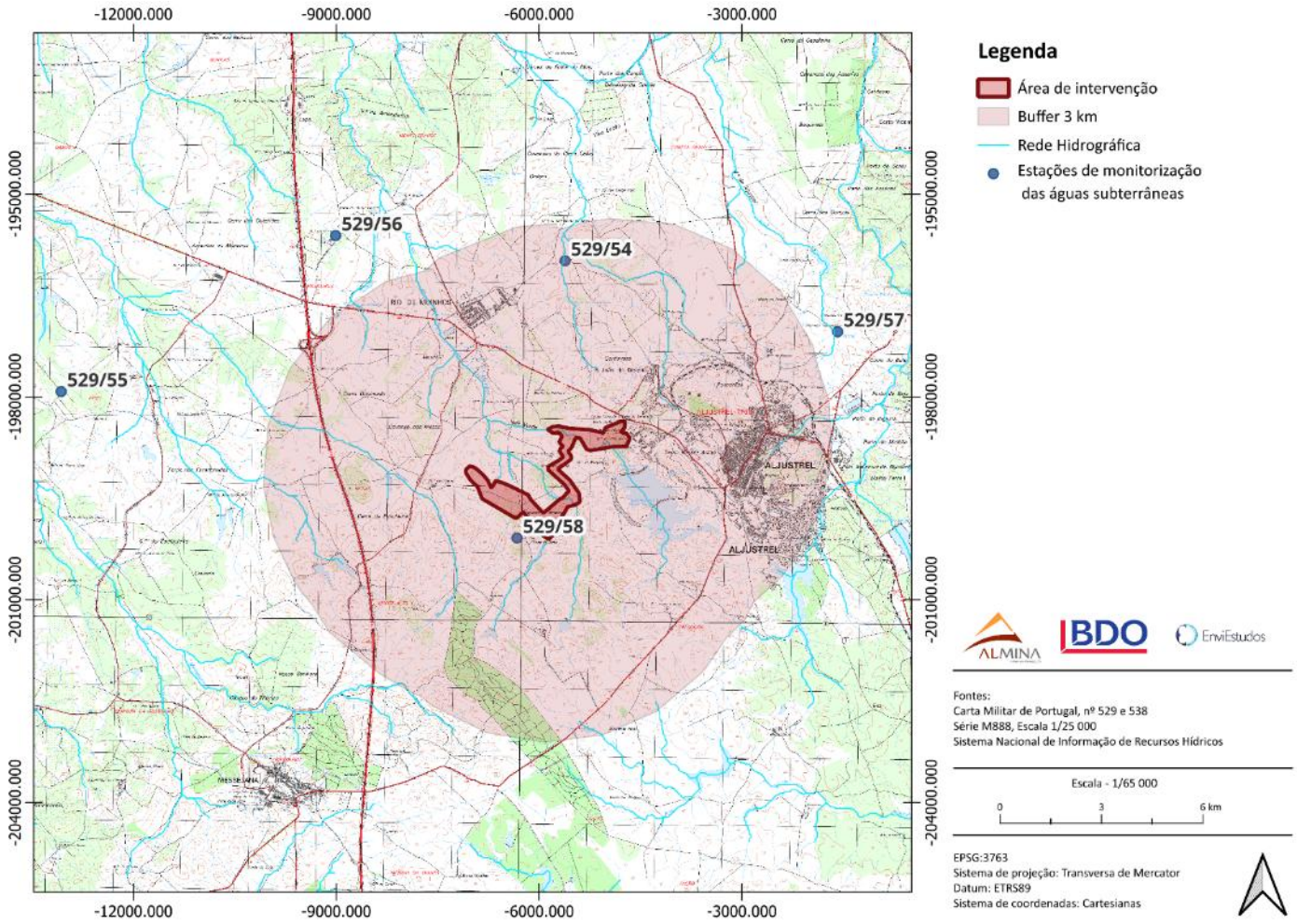


Figura 62. Massas de água subterrâneas na área do projeto

Tabela 48. Dados de Qualidade das captações inventariadas na envolvente da área de estudo, que pertencem à Rede de Qualidade de Águas Subterrâneas

N.º de inventário	Tipo de captação	Nome	Freguesia	Cota (m)	Prof. (m)	Coordenadas Militares	
						M (m)	P (p)
529/54	Poço	Poço monte do vale leitão de baixo	Rio de Moinhos	98.83	2.66	194 385	104 013
529/55	Poço	Courelas do Pego	Messejana	116,6	4,56	186931	102079
529/56	Poço	Monte de Vila de Cortes	Rio de Moinhos	110,04	10,29	190990	104386
529/58	Poço	Poço Monte do Bispo	Aljustrel	135.19	10.97	193 673	99 912
530/37	Poço	Carrapateira	Ervidel	159,87	5,62	203031	109 623

Fonte: SNIRH, 2025.

O uso principal destas captações é a agricultura (rega), o uso secundário é PGMRH Sub-Fase de Exploração e os dados são provenientes da EDIA.

Na tabela abaixo apresenta-se os dados mais recentes disponíveis do nível piezométrico e a profundidade do nível de água destas captações.

Tabela 49. Nível piezométrico e profundidade do nível de água das captações inventariadas na envolvente da área de estudo

N.º Inventário	Data	Nível Piezométrico (m)	Profundidade do nível de água (m)
529/54	30/03/2016	96.40	2.43
	30/07/2016	96.13	2.70
	30/09/2016	(<) 96.03	(>) 2.80
	30/01/2017	96.48	2.35
	30/03/2017	96.73	2.10
	25/07/2017	96.26	2.57
	18/01/2018	96.06	2.77
529/55	30/03/2016	113.82	2.78
	30/07/2016	113.79	2.81
	30/09/2016	112.60	4.00
	30/01/2017	115.22	1.38
	30/03/2017	114.85	1.75
	25/07/2017	113.86	2.74
	03/10/2017	113.54	3.06
	18/01/2018	114.15	2.45
	23/03/2018	115.22	1.38
	05/07/2018	114.08	2.52
	27/09/2018	113.74	2.86
	10/05/2022	113.80	2.80
	09/01/2023	114.46	2.14
	17/04/2023	113.83	2.77
	12/07/2023	113.55	3.05
	02/10/2023	112.84	3.76
529/56	30/03/2016	105.56	4.48
	30/07/2016	105.54	4.50
	30/09/2016	105.94	4.10
	30/01/2017	105.91	4.13
	30/03/2017	108.63	1.41
	25/07/2017	106.67	3.37
	03/10/2017	106.30	3.74
	18/01/2018	106.04	4.00
	23/03/2018	109.11	0.93
	05/07/2018	107.16	2.88
	27/09/2018	106.24	3.80

N.º Inventário	Data	Nível Piezométrico (m)	Profundidade do nível de água (m)
	10/05/2022	105.94	4.10
	09/01/2023	109.04	1.00
	17/04/2023	107.13	2.91
	12/07/2023	106.30	3.74
	02/10/2023	105.94	4.10
529/58	30/03/2016	130.91	4.28
	30/07/2016	129.59	5.60
	30/09/2016	128.99	6.20
	30/01/2017	129.79	5.40
	30/03/2017	131.29	3.90
	25/07/2017	130.00	5.19
	03/10/2017	129.75	5.44
	18/01/2018	130.06	5.13
	20/04/2018	133.29	1.90
	05/07/2018	130.67	4.52
	27/09/2018	130.54	4.65
	10/05/2022	130.49	4.70
	09/01/2023	131.31	3.88
	17/04/2023	131.19	4.00
	12/07/2023	128.80	6.39
	02/10/2023	126.50	8.69
530/37	30/03/2016	157.87	2.00
	30/07/2016	157.37	2.50
	30/09/2016	157.67	2.20
	30/01/2017	158.17	1.70
	30/03/2017	158.12	1.75
	26/07/2017	157.69	2.18
	02/10/2017	157.81	2.06
	18/01/2018	158.09	1.78
	23/03/2018	158.47	1.40
	05/07/2018	158.10	1.77
	26/09/2018	158.04	1.83
	10/05/2022	157.87	2.00
	09/01/2023	158.41	1.46
	17/04/2023	158.50	1.37
	12/07/2023	158.42	1.45
	02/10/2023	158.00	1.87

Fonte: SNIRH, 2025.

Através da tabela anterior é possível concluir que o nível piezométrico diminui na estação seca e aumenta na estação húmida. Relativamente à profundidade do nível de água, a sua variação é inversamente proporcional ao nível piezométrico, ou seja, a mesma aumenta no período seco e diminui no período húmido.

Para além disso, a ARH do Alentejo disponibilizou dados sobre captações licenciadas num buffer de 3 km relativo ao limite da área de estudo, apresentando-se estes dados na figura e tabela abaixo.

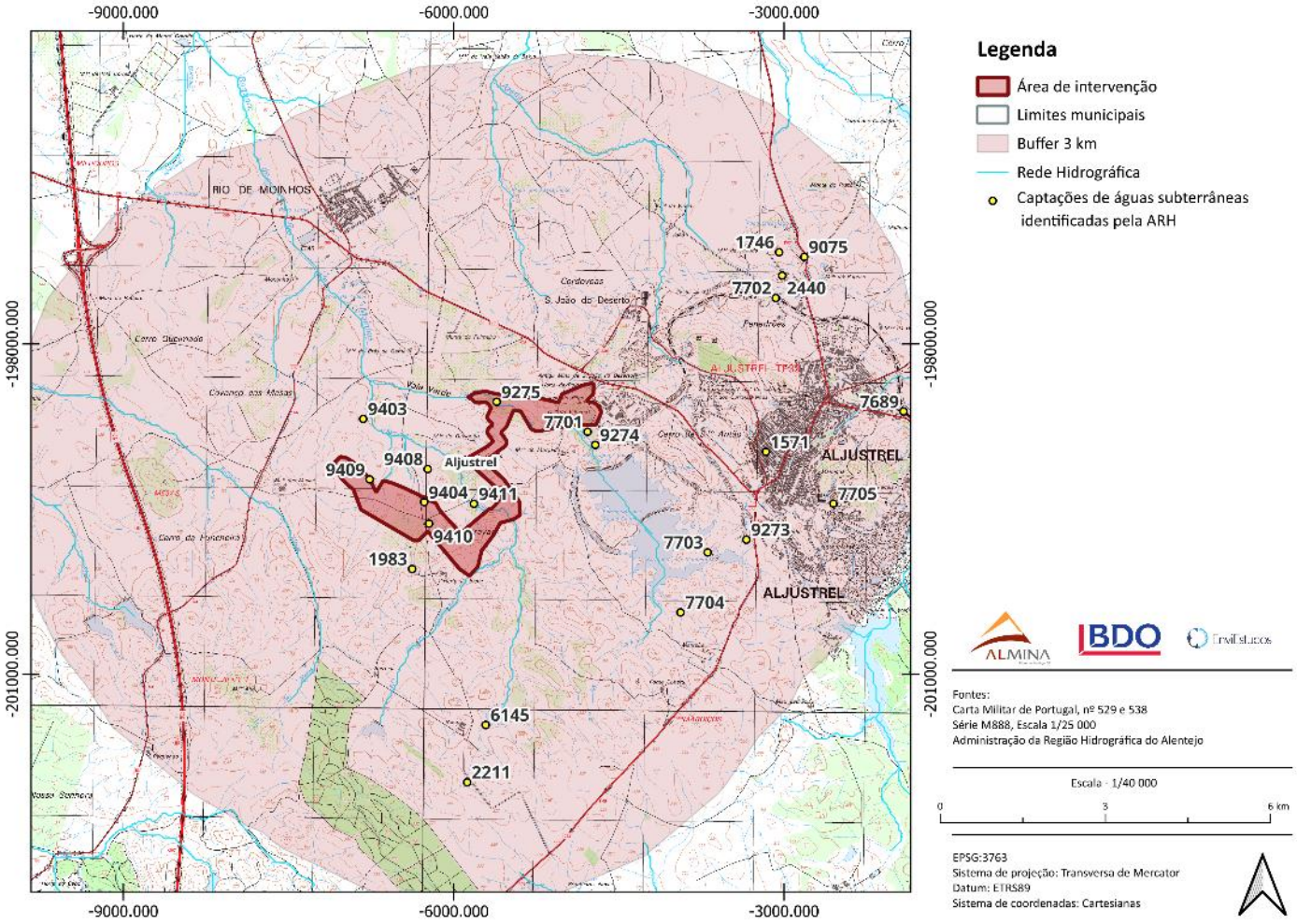


Figura 63. Localização das captações licenciadas num buffer de 3 km relativos à área de estudo disponibilizada pela APA/ARH – Alentejo

Tabela 50. Características das captações de água das captações inventariadas na envolvente da área de estudo

Identificação (fid)	Tipo	Profundidade	Potência da bomba	Área de rega (m^2)	Volume Máximo (m^3)	Finalidade	Volume máximo mensal (m^3)
1571	Captação	43	2	0.042	50	Rega	200
1746	Captação	150	3	0.0809	70	Rega	310
1983	Captação	92	6		90		1080
2211	Captação	50	5		144		720
2440	Captação	80	1	0.0895	23	Rega	250
6145	Captação	120	4		315	Consumo Humano	3780
7689	Captação		0		0		0
7701	Captação		0		0		0
7702	Captação		0		0		0
7703	Captação		0		0		0
7704	Captação		0		0		0
7705	Captação		0		0		0
9075	Captação	80	1.5	0.0575	27	Consumo Humano, Rega	216
9273	Captação	31	0		0		0
9274	Captação	31	0		0		0
9275	Captação	31	0		0		0
9403	Captação	108	0		0		0
9404	Captação	252	0		0		0
9408	Captação	124	0		0		0
9409	Captação	156	0		0		0
9410	Captação	156	0		0		0
9411	Captação	103	0		0		0

5.4.4.3.2 Estado da qualidade das águas subterrâneas na área do estudo e na sua envolvente

A definição do estado químico de uma massa de água subterrânea tem por base os critérios e termos previstos no n.º 2.3 do Anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, e no Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/118/CE, de 12 de dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 34/2016, de 28 de junho (ver tabela abaixo).

Tabela 51. Parâmetros, Limites e Normas de Qualidade definidas pelo PGRH

Parâmetro	Limite	Norma de Qualidade
Nitrato (mg/l)		50
Pesticidas (substância individual) (µg/l)		0,1
Pesticidas (total) (µg/l)		0,5
Azoto amoniacal	0,5 mg/l NH_4	

Parâmetro	Limite	Norma de Qualidade
Condutividade	≤ 2500 µS/cm	
pH	5,5-9	
Arsénio total	10 µg/l	
Cádmio total	5 µg/l	
Chumbo total	10 µg/l	
Mercúrio total	1 µg/l	
Cloreto	250 mg/l	
Sulfato	250 mg/l	
Fósforo total	0,13 mg/l P	
Nitrato	0,5 mg/l	
Tricloroeteno	≤ 0,10 µg/l	
Tetracloroeteno	≤ 0,20 µg/l	
Alumínio total	200 µg/l	
Antimónio total	5 µg/l	
Bário total	130 µg/l	
Boro total	2,4 mg/l	
Cianetos totais	50 µg/l	
Cobre total	2,0 mg/l	
Crómio total	50 µg/l	
Ferro total	200 µg/l	
Fluoretos	15 mg/l	
Manganês total	30 µg/l	
Níquel total	30 µg/l	
Selénio total	30 µg/l	
Zinco total	5 mg/l	
Urânio	30 µg/l	
TPH (C10-C40)	10 µg/l	
1,2-dicloroetano	3 µg/l	
Cloreto de vinilo (cloroeteno)	0,5 µg/l	
Diclorometano	20 µg/l	
Triclorometano (clorofórmio)	12 µg/l	
Microbiológicos (E. coli, Enterococos)	20 n/100ml	
Naftaleno	2 µg/l	
Acenafteno	0,1 µg/l	
Acenaftileno	1,3 µg/l	
Antraceno	0,1 µg/l	
Fenantreno	0,003 µg/l	
Fluoreno	0,002 µg/l	

Parâmetro	Limite	Norma de Qualidade
Pireno	0,002 µg/l	
Fluoranteno	0,003 µg/l	
Benzo[a]antraceno	0,0001 µg/l	
Criseno	0,003 µg/l	
Benzo[a]pireno	0,01 µg/l	
Benzo[b]fluoranteno	Σ = 0,1 µg/l	
Benzo[g,h,i]perileno		
Indeno[1,2,3-cd]pireno		
Dibenzo[a,h]antraceno	0,0014 µg/l	
Benzeno	1,0 µg/l	
Etilbenzeno	4,0 µg/l	
Tolueno	7,0 µg/l	
Xilenos (total)	2,4 µg/l	

Fonte: PGRH (2022/2027)

O PGRH apresenta também exceções aos limiares para as massas de água subterrâneas em que o projeto se encontra, conforme se apresenta na tabela abaixo.

Tabela 52. Exceções aos limiares nas massas de água subterrâneas previstas no PGRH

Parâmetro	Massa de água Subterrânea	Limiar
Ferro total (µg/l)	A0Z1RH6_C2 – Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado	380
Manganês Total (µg/l)	A0Z1RH6_C2 – Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado	380
Zinco total (µg/l)	A0Z1RH6_C2 – Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado	168

Fonte: PGRH (2022/2027)

Para melhor caracterização hidrodinâmica das águas subterrâneas pretendeu-se analisar os dados disponibilizados na Rede de Qualidade de Águas Subterrâneas do SNIRH. Para tal, foram escolhidas as 6 estações de qualidade de águas subterrâneas mais próximas da área de estudo. Note-se os dados apresentados para cada estação é o valor médio de cada parâmetro do período entre 30/03/16 e 30/03/17. Salienta-se que não existem valores para os restantes parâmetros estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 34/2016, de 28 de junho, nomeadamente - Arsénio total, Cádmio total, Chumbo total, Mercúrio total, Fósforo total, Tricloroeteno / Tetracloroeteno, Antimónio, Bário, Boro, Cianetos, Crómio, Fluoretos, Níquel, Selénio, Urânio, Lítio, TPH, 1,2-dicloroetano, Cloreto de vinilo, Diclorometano, Compostos aromáticos (Naftaleno, Acenafteno, etc.), Benzeno, Etilbenzeno, Tolueno, Xilenos, Microbiológicos (E. coli, Enterococos). Os valores que ultrapassam os Valores Máximos Recomendados (VMR) e Valores Máximos Admissíveis (VMA) encontram-se preenchidos a vermelho na tabela abaixo.

Tabela 53. Caracterização da qualidade da água subterrânea nas estações mais próximas

Parâmetro	Limiar (PGRH)	NQA (PGRH)	529/54	529/55	529/56	529/57	529/58	530/37
pH	5,5-9 Escala de Sorensen		7,85	7,46	7,46	7,44	7,48	7,7
Condutividade (µS/cm)	2500 µS/cm		5993,33	230,4	495,8	670	630	1185,6
Temperatura da amostra (ºC)			15,63	17,42	17,56	17,6	17,36	17,16
Nitrato (mg/L)		50 mg/L	7,16	37,96	3,11	1,01	0,27	80,66
Azoto amoniacal (mg/L)	0,5 mg/L		0,09	0,11	0,06	0,04	0,03	0,04
Cloreto (mg/L)	250 mg/L		1920	45,78	38,5	116	63,96	165
Sulfato (mg/L)	250 mg/L		366	6,45	35,22	57,04	88,48	86,62
Alumínio (mg/L)	200 µg/L		-	0,05	0,01	-	-	0,012
Arsénio dissolvido (mg/L)	10 µg/L (Arsénio Total)		0,002	0	0,002	0,003	0,002	0,002
Cádmio dissolvido (µg/L)	5 µg/L (Cádmio Total)		-	-	0,02	0,02	0,02	0,02
Chumbo dissolvido (ug/l)	10 µg/L (Chumbo Total)		5	5	8,2	5,1	5	5
Mercúrio dissolvido (µg/L)	1 µg/L (Mercúrio Total)		-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro dissolvido (mg/L)	200 µg/L (Ferro Total)		0	0	0,002	0,002	0,002	0,002
Oxidabilidade (mg/L)	5 mg/l O_2		0,27	-	-	-	-	-
Pesticidas Totais (µg/L)	0,5 mg/l NH_4		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Zinco dissolvido (mg/l)	50 µg/L (Zinco Total)		0,002	0,002	0,002	0,226	0,002	0,002
Manganês dissolvido (mg/l)	50 µg/L (Manganês Total)		0,001	0,018	0,001	0,5	0,001	0,001
Cobre dissolvido (mg/l)	2,0 mg/L (Cobre Total)		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Fonte: SNIRH, 2025

A análise dos resultados obtidos evidencia, de um modo geral, a conformidade da maioria dos parâmetros analisados com os valores de referência estabelecidos no Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH). Os valores de pH, temperatura, azoto amoniacal, oxidabilidade, pesticidas totais e elementos metálicos analisados apresentam-se genericamente abaixo dos respetivos limiares, não evidenciando situações de não conformidade relevantes.

Contudo, identificam-se excedências pontuais relativamente a alguns parâmetros. No ponto de amostragem 529/54 registam-se valores superiores ao limiar definido no PGRH para a condutividade elétrica, bem como para os cloretos e sulfatos, evidenciando uma mineralização significativamente mais elevada face aos restantes pontos de monitorização. Adicionalmente, no ponto 530/37, é observado um valor de nitratos superior ao valor de Norma de Qualidade Ambiental (NQA) estabelecido.

Importa referir que os resultados analíticos apresentados dizem respeito à fração dissolvida dos parâmetros analisados, enquanto os valores de referência definidos no PGRH correspondem, de um modo geral, ao parâmetro total. Esta comparação é considerada conservativa, uma vez que a concentração da fração dissolvida é necessariamente igual ou inferior à concentração total, não comprometendo, por conseguinte, a validade da avaliação de conformidade efetuada.

As excedências identificadas apresentam carácter localizado e não se verificam tendências generalizadas de degradação da qualidade da água nos restantes pontos monitorizados, refletindo diferenças hidroquímicas espaciais, que poderão estar associadas às características hidrogeológicas locais.

5.4.4.4 Rede de monitorização de água subterrânea da ALMINA e estado da qualidade da água

5.4.4.4.1 Inventário

A ALMINA, de acordo com o TUA20210306000086 em vigor para a Concessão C-9 "Aljustrel", efetua a monitorização das águas subterrâneas nos locais, para os parâmetros e com a frequência apresentadas nas tabelas seguintes. Na tabela abaixo apresenta-se a cota piezométrica dos pontos de monitorização de águas subterrâneas e na figura seguinte os pontos de monitorização de águas subterrâneas.

Tabela 54. Cota piezométrica dos pontos de monitorização de águas subterrâneas

Ponto de amostragem	Cota (m)	Coordenadas Militares		Frequência de Monitorização
		M (m)	P (m)	
Piezómetro F2	193,7	197447	100548,37	Mensal (nível piezométrico) Semestral (Caraterização Quimica)
Piezómetro F3	160,3	198084,16	101384,81	
Piezómetro F4	153,6	196925,14	102415,97	
Piezómetro F5	111,9	194397,06	101484,58	
Piezómetro F6	127,9	195214,5	101201	
Piezómetro F7	176,1	196662,72	100131,32	
Piezómetro G1	174,6	196059,56	99559,98	
Piezómetro H1	130,7	195281,69	101067,71	
Piezómetro I	120,3	195049,7	101284	
Poço do Morgado	142	194809,2	100857,8	
Poço Brás da Gama	101,9	193553,3	101551	
Poço Rio de Moinhos	94,3	192839,9	102468	

Fonte: ALMINA, 2025.

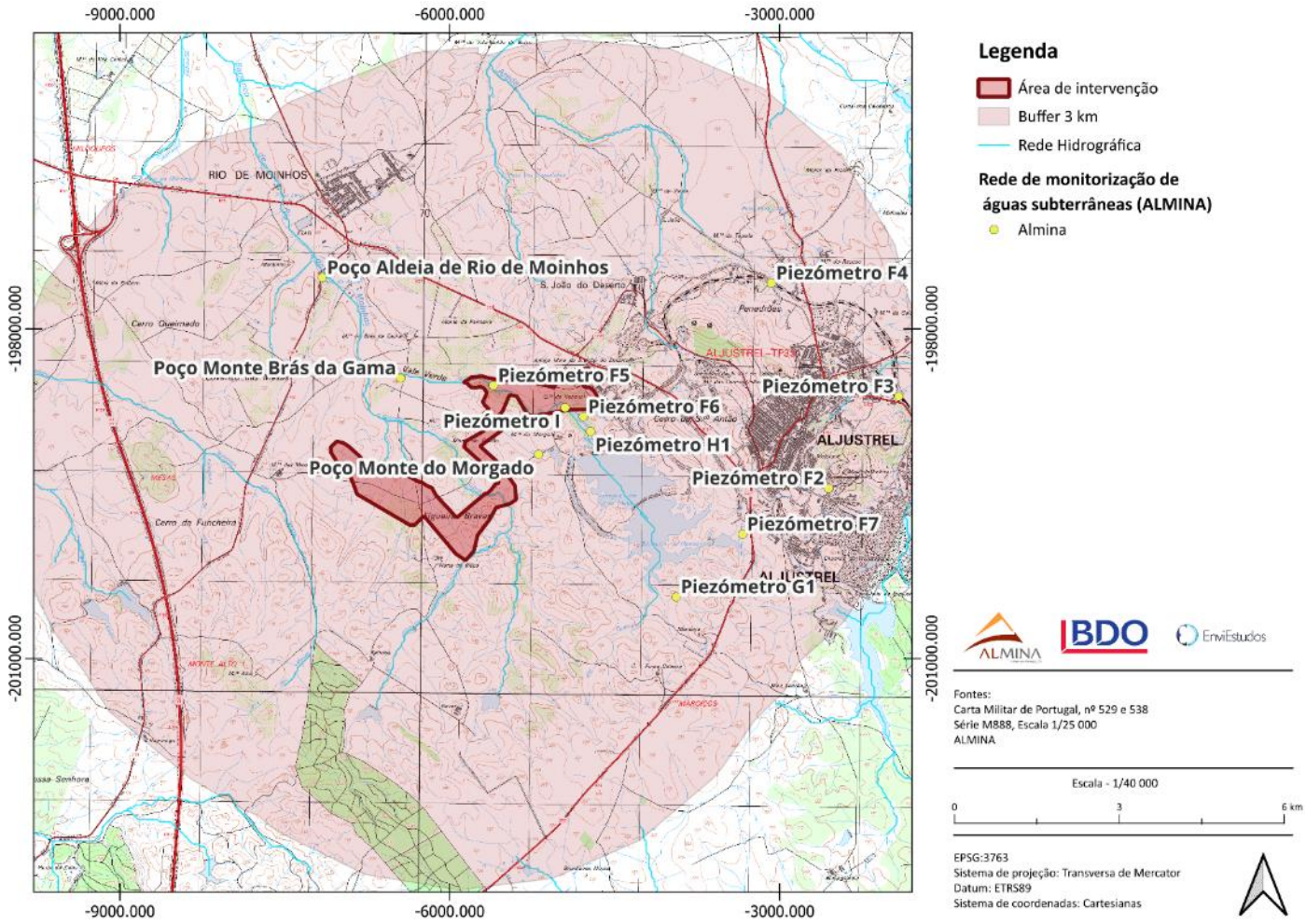


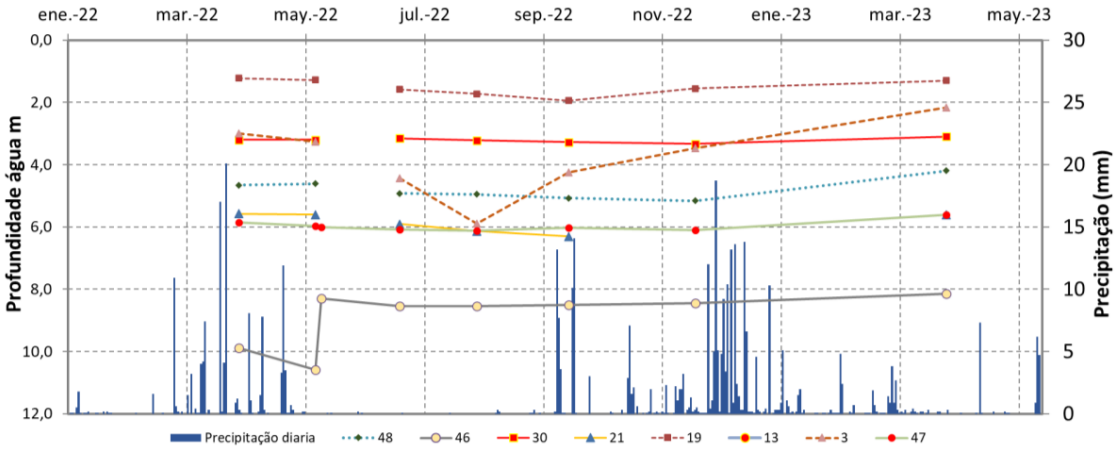
Figura 64. Pontos de monitorização de águas subterrâneas

A ALMINA, de acordo com o TUA em vigor para a Concessão C-9 "Aljustrel", efetua a monitorização das águas subterrâneas com uma frequência mensal, no que diz respeito ao nível piezométrico.

De acordo com os relatórios de monitorização dos níveis piezométricos e com as sondagens de prospeção geológico-geotécnicas e de pesquisa hidrogeológica efetuadas em 1990 na envolvente à BE-BAC (Nunes *et al.,* 1995), pode-se concluir o seguinte:

- Nas encostas a superfície piezométrica acompanha, de um modo geral, a superfície topográfica, à profundidade média de 12 m;
- Em zonas de vale a superfície piezométrica situa-se à profundidade média aproximada de 1 m;
- O fluxo orientar-se-á das encostas para o talvegue do vale e de montante para jusante. A velocidade de circulação da água subterrânea na zona do vale será muito reduzida devido ao baixo gradiente, cerca de 0,001 e também devido à reduzida permeabilidade;
- O modelo hidrogeológico é constituído por um aquífero superficial correspondente à zona alterada do maciço e aos depósitos colu-aluvionares e cuja possança poderá oscilar entre os 2 e os 5 m. Este trata-se de um aquífero com permeabilidade por porosidade e, litologicamente constituído por materiais silto-argilosos, por vezes com seixo e calhaus. A permeabilidade horizontal é reduzida, oscilando entre 10^{-4} e 10^{-6} cm/s, o que leva a considerar este aquífero como aquitardo. Subjacente a este aquitardo existe um aquífero em meio fraturado litologicamente constituído por xistos e grauvaques recortados por fraturas várias; este aquífero apresenta permeabilidades entre 10^{-6} a 10^{-3}.

No âmbito do estudo hidrogeológico prévio ao projeto de exploração do Jazigo do Gavião (o qual se apresenta no **Anexo I do Volume IV – Anexos**), foram realizadas campanhas de monitorização de níveis piezométricos locais em furos privados, localizados na envolvência. Mais tarde, esta rede foi alargada recorrendo a furos de sondagem, utilizados para a realização de medições piezométricas. Futuramente, esta rede também incidirá em 7 piezómetros que já se encontram construídos. Os dados de monitorização reportam-se ao ano de 2022, e na figura que se segue estão apresentados dados de alguns dos piezómetros representativos (AYTERRA, 2023).

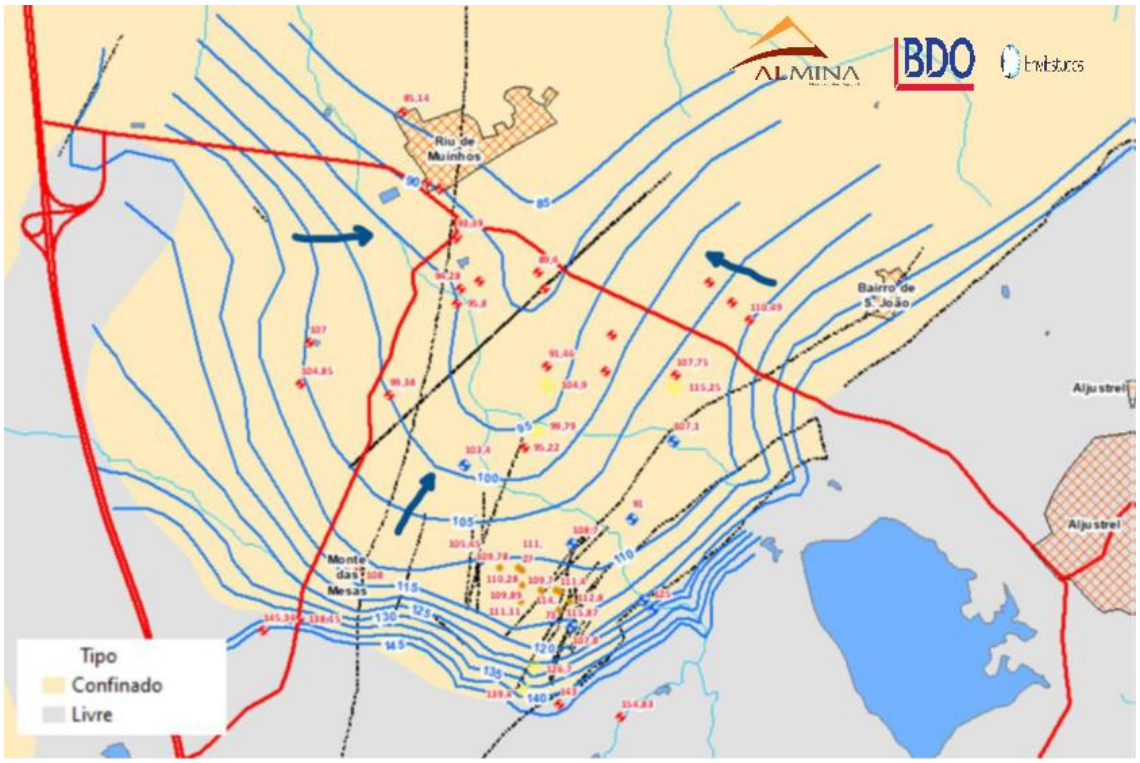


Fonte: AYTERRA, 2023.

Figura 65. Evolução piezométrica em algumas captações estudo hidrogeológico prévio ao projeto de exploração do Jazigo do Gavião

A evolução dos níveis piezométricos no projeto Gavião não está representada, uma vez que as principais variações têm estado relacionadas com a influência da perda de água nos furos mineiros, que foram sendo perfurados nas proximidades. Este facto indica a existência de uma boa interconectividade hidráulica através do corpo de minério ou através de falhas (AYTERRA, 2023).

Com base nos dados obtidos na monitorização piezométrica foi possível elaborar um mapa de isopiezas (ver figura abaixo) as quais revelaram uma configuração concêntrica, diminuindo a partir do bordo da bacia (cota piezométrica = 150 m s.n.m.) em direção ao eixo central (Ribeira de Gavião) e ao Rio de Moinhos (90 m s.n.m.), em torno do qual se concentram as principais captações de água subterrânea da zona. O fluxo de água subterrânea converge, portanto, para Rio de Moinhos. O nível piezométrico no projeto Gavião é de 109 - 112 m s.n.m. (AYTERRA, 2023).



Fonte: AYTERRA, 2023.

Figura 66. Mapa de isopiezas relativo ao ano de 2022 do estudo hidrogeológico prévio ao projeto de exploração do Jazigo do Gavião

Foram construídos 7 piezómetros para apoiar a investigação hidrogeológica do Projeto da Mina do Gavião. Estes foram equipados com transdutores de pressão total (medições de 10 em 10 minutos) para monitorizar o ensaio de bombagem de longa duração realizado no furo GSP23008.

O ensaio decorreu em duas fases: primeiro, um ensaio escalonado (caudal variável) com 5 patamares (3,5 a 10 l/s) durante ~24 horas, que provocou um rebaixamento acumulado de ~100 m no poço de bombagem; depois, uma bombagem a caudal constante de 6 l/s durante 5 dias ininterruptos (volume total bombeado: 2.160 m³), atingindo um rebaixamento máximo de 101,6 m no poço.

O campo de rebaixamento propagou-se principalmente ao longo do corredor de falhas NNE-SSW. Os furos mais próximos desse corredor (GS22008 e GSP23001) registaram rebaixamentos de 40 a 60 m. Na direção oeste, o rebaixamento atingiu 7 a 20 m nas sondagens mineiras, sendo mensurável até ao Monte das Mesas, a 1,2 km de distância. A norte do Gavião, os rebaixamentos foram inferiores a 1 m. Os piezómetros GSP23005 e GSP23007 praticamente não registaram descida, o que sugere baixa permeabilidade envolvente e possível influência da proximidade da ribeira.

O modelo numérico de simulação confirmou que o substrato Paleozoico confinado tem pouca inter-relação com a rede hidrológica superficial, dada a espessa cobertura argilosa terciária (permeabilidade ~10^{-9} m/s).

O estudo conclui que a perda de confinamento poderá afetar as captações mais próximas do projeto, provocando uma redução significativa do caudal que as tornaria inutilizáveis para o fim a que se destinam. Contudo, nota-se que a qualidade da água nestas captações já é geralmente fraca (águas salobras, com teores elevados de cloretos e sódio, ultrapassando os VMR para consumo humano). A longo prazo, a drenagem poderá até iniciar um processo de lavagem salina que melhore a qualidade da água na bacia.

Balanço Hídrico e Recarga

O principal mecanismo de entrada de água no meio hidrogeológico processa-se essencialmente através da infiltração direta da precipitação nos relevos de peneplanície situados a uma altitude superior a 150 m acima do nível do mar, particularmente nos sectores com a meteorização mais desenvolvida e mais profunda. A recarga nas superfícies mais declivosas, com solos mais fracos e descontínuos, é bastante condicionada e limitada, ou seja, sofre um maior índice de interseção superficial.

Para efeitos da estimativa da recarga local, o balanço hídrico do solo baseado em dados mensais (pluviométricos e termométricos) das estações da rede SNIRH (Estação de Castro Verde), que têm um registo contínuo desde 1931 até setembro de 2022.

A recarga/infiltração estimada para o projeto do Gavião (com recurso ao modelo hidrológico Visual Balan) situa-se no intervalo 20 a 26% da precipitação a qual decorre das seguintes determinações (AYTERRA, 2023):

- Elevada taxa de evapotranspiração, entre 50 e 60% da precipitação;
- O escoamento superficial, entre 18-20% da precipitação prevista;
- Infiltração (20-26% da precipitação). Esta é repartida entre o escoamento hipodérmico (maioritário com 18-24%) e a recarga efetiva no aquífero (2-4%);
- A variabilidade do balanço em função do tipo de ano. Nos anos secos a ETR atinge 80% da precipitação, o escoamento superficial 1% e a infiltração < 15%. Nos anos húmidos, a infiltração e a ETR são da mesma ordem (30% e 40%, respetivamente) e o escoamento superficial ultrapassa os 30%.

Este breve balanço hídrico assentou em observações efetuadas em campanhas de campo, em cenário de seca persistente. No mesmo balanço foi possível constatar que o meio hidrogeológico está a funcionar naturalmente, pelo que a recarga e o escoamento são da mesma ordem de grandeza, com pouca variação no armazenamento (AYTERRA, 2023):

- A nível regional e local, são hegemónicas as formações geológicas de baixa e muito baixa permeabilidade. Dado que não existem descargas naturais significativas ou captações de água subterrânea que proporcionem um caudal relevante, infere-se que os caudais regionais e os escoamentos laterais do Projeto Gavião com outras formações são pouco significativos;
- O caudal fluvial está dependente do regime pluviométrico, com um módulo de caudal reduzido no Inverno, bem como longos períodos de estiagem sem caudal. As contribuições que podem ser recebidas provêm dos aquitardos superficiais da cobertura terciária;
- O nível piezométrico do substrato Paleozoico apresenta pouca variação intra-anual. As variações detetadas entre a preia-mar e a baixa-mar são, em média, da ordem de 1 m, pelo que a variação anual do armazenamento no meio hidrogeológico é pequena;
- As descargas localizadas de águas subterrâneas totalizam menos de 0,5 l/s e têm um hidrograma anual regular e constante;
- Não existem captações significativas de água subterrânea, pelo que os caudais globais são considerados pouco relevantes.

Potenciais Interações do Projeto Mineiro no Ciclo Da Água

Considerando a caracterização física sintetizada nos capítulos anteriores e os estudos ambientais que integram o projeto de exploração da Mina do Gavião, ressaltam os seguintes aspetos que sintetizam a interação com o ciclo da água (AYTERRA, 2023):

- O substrato paleozóico confinado do Gavião tem pouca interelação com a rede hidrológica e os ecossistemas ou formações vegetais dependentes das águas superficiais, dado que entre a água do maciço rochoso e a rede de drenagem existe uma espessa cobertura de argilas e as descargas do sistema são pouco relevantes, registando-se apenas na peneplanície e nos acuitardos superficiais da cobertura terciária;
- As descargas do meio hidrogeológico do Gavião são produzidas por duas ocorrências de muito baixo caudal em dois furos;
- O avanço do projeto mineiro implicará uma progressiva despressurização e desnaturação do meio hidrogeológico do Gavião e o rebaixamento gradual dos níveis piezométricos. O ritmo e a extensão da desnaturação do aquífero dependem da taxa de aprofundamento e do grau de intersecção entre galerias e falhas e, em menor grau, da recarga, que depende da precipitação anual;
- Os efeitos da drenagem da mina para o exterior devido ao rebaixamento do nível piezométrico, num ambiente de baixa permeabilidade, são considerados pouco importantes. No entanto, estima-se que as águas do substrato Paleozoico perderiam o seu confinamento a uma distância de 1,5 a 4 km de Gavião;
- Esta perda de confinamento poderia afetar as captações mais próximas do projeto, provocando uma redução importante do caudal efetivamente utilizado que o tornaria inutilizável para o fim a que se destina;
- A drenagem da mina implicará a extração de águas muito maduras do meio hidrogeológico e a recarga com outras águas menos salinas. A drenagem iniciará um lento processo de lavagem salina que, a longo prazo, poderá melhorar a qualidade da água na bacia em estudo.

5.4.4.4.2 Estado da qualidade da rede de monitorização de águas subterrâneas da ALMINA

Na **Tabela 55. Caracterização da qualidade da rede água subterrânea da ALMINA**, apresentam-se os resultados das análises efetuadas aos pontos de monitorização de águas subterrâneas nos anos de 2024 e 2025. Os valores que ultrapassam os Valores Máximos Recomendados (VMR) e Valores Máximos Admissíveis (VMA) encontram-se assinalados a vermelho.

A análise dos resultados apresentados na **Tabela 55** evidencia uma variabilidade espacial e temporal significativa da qualidade da água subterrânea na área em estudo, devendo a sua interpretação ser enquadrada no contexto da utilização industrial e do princípio da não deterioração do estado das massas de água, conforme o definido no Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH).

Os valores de pH situam-se globalmente dentro do intervalo de referência (5,5–9), não se identificando situações suscetíveis de comprometer o equilíbrio geoquímico do meio aquífero. Relativamente aos parâmetros de mineralização, registam-se concentrações elevadas de condutividade elétrica, cloretos e, de forma mais expressiva, de sulfatos, verificando-se excedências pontuais aos limiares estabelecidos, o que reflete uma mineralização elevada em determinados pontos da rede e uma maior sensibilidade do sistema aquífero a pressões adicionais.

No que respeita aos nutrientes, os valores de azoto amoniacal e nitritos encontram-se, em geral, abaixo dos limiares definidos, identificando-se, contudo, excedências do valor de Norma de Qualidade Ambiental para nitratos em pontos localizados, traduzindo situações pontuais de não conformidade.

Relativamente aos metais totais, identificam-se excedências relevantes face aos valores de referência do PGRH, destacando-se o zinco total e o chumbo total, bem como concentrações elevadas de manganês e, pontualmente,

de ferro, parâmetros sensíveis às condições redox e com relevância direta na avaliação do estado químico das águas subterrâneas. Verificam-se ainda excedências localizadas de arsénio total e, de forma pontual, de cádmio total.

Em síntese, os resultados evidenciam que, para além dos parâmetros associados à mineralização, o grupo dos metais constitui um fator crítico na avaliação da qualidade da água subterrânea. Este enquadramento reforça a necessidade de garantir, no âmbito da atividade industrial, a implementação de medidas de prevenção de infiltrações e de um programa de monitorização direcionado para os parâmetros mais sensíveis, assegurando a demonstração consistente do princípio da não deterioração do estado global das massas de água subterrâneas.

No âmbito do estudo hidrogeológico prévios ao projeto de exploração do Jazigo do Gavião (o qual se apresenta no **Anexo I** do **Volume IV – Anexos**), foram realizadas várias campanhas de leitura *in situ* de parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas, nomeadamente: condutividade elétrica, pH, potencial redox, oxigénio dissolvido e temperatura. Adicionalmente, foi também realizada uma campanha de recolha de águas para efetuar determinações analíticas laboratoriais.

Em síntese, a caracterização efetuada revelou que a sub-bacia hidrográfica local, no setor do Gavião, encerra águas subterrâneas com um perfil particular, marcado por (AYTERRA, 2023):

- Moderados a elevados valores de condutividade elétrica (1.200 – 3.500 µS/cm);
- Valores de pH tendencialmente básicos;
- Elevados teores em cloreto e sódio, assim como teores relativamente elevados de fluoreto (até 2 ppm);
- Moderados teores em bicarbonatos;
- Teores muito baixos num conjunto variado de componentes: sulfatos, nitratos, cálcio e magnésio.

Em suma, está-se perante fácies hidroquímicas que variam entre a cloretada sódica e a bicarbonatada sódica. Por outro lado, o estudo hidroquímico evidenciou uma fácies cloretada sódica no substrato paleozóico e, nos níveis sub-superficiais revelou águas de natureza bicarbonatada sódica. Entre estes dois "polos" evidenciou-se uma fácies mista (AYTERRA, 2023). Na figura que se segue é apresentado um diagrama Piper ilustrativo das fácies hidroquímicas das águas analisadas.

Na globalidade, está-se na presença de águas com tendências salobras, com teores elevados de cloretos e sódio e reação neutra a ligeiramente alcalina. As águas apresentam uma qualidade fraca, quer para abastecimento, quer para regadio. De facto, os VMR estabelecidos para água para consumo humano, são ultrapassados na maioria das análises de todos os parâmetros.

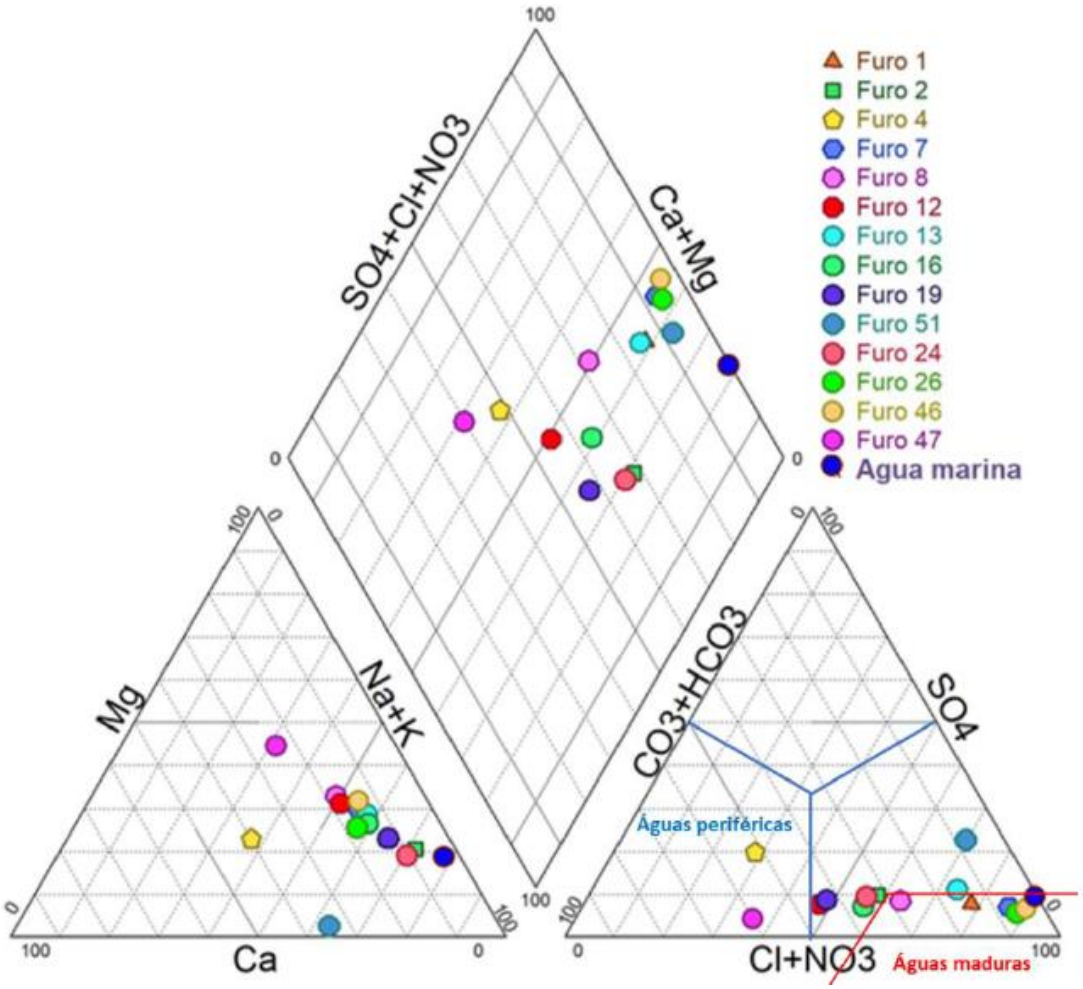
Tabela 55. Caracterização da qualidade da rede água subterrânea da ALMINA

Designação	Unidade	Limiar	NQA	Piezómetro F2	Piezómetro F3			Piezómetro F4			Piezómetro F5		
Data de Amostragem				2024	2024		2025	2024		2025	2024		2025
				01/mar	01/mar	25/set	28/mar	01/mar	25/set	28/mar	01/mar	25/set	28/mar
pH	Escala de Sorensen	5.5-9		6,9	7,6	7,9	7,2	6,9	7,9	7,1	8,1	7,8	7,8
Temperatura	ºC			18,7	19,2	22,1	17	18,9	21,8	17,4	19,5	22,8	18,1
Condutividade elétrica	µS/cm	2500		2150	987	907	951	507	1019	457	1193	1420	1171
Dureza Total				1020	326	267	307	188	262	177	463	631	450
Oxigénio Dissolvido	mg/L			5	5,2	6,4	5	7,9	4,6	8,3	5,8	4,6	6,5
Cloreto	mg/L	250		81,4	145	166	117	19,9	186	19,4	139	147	146
Sulfato	mg/L	250		993	178	130	185	67,6	81,8	68,7	203	222	200
Nitratos	mg/L		50	35,6	3,13	7,05	5,25	127	54,1	85,4	2	2	2
Nitritos	mg/L	0.5		0,051	0,005	0,005	0,0176	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Azoto Amoniacal	mg/L	0.5		0,355	0,05	0,05	0,087	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sólidos Suspensos Totais	mg/L			82,7	143	285	29,7	12	23,6	13,4	3	3	5,9
Cobre total	mg/L	2		0,0502	0,0038	0,246	0,0694	0,0034	0,0092	0,0093	0,001	0,0206	0,0029
Zinco total	µg/L	50		3120	38,5	710	650	17	103	30,4	6,2	7,4	25,9
Chumbo total	µg/L	10		26,3	5	160	84,4	5	23,3	43,5	5	5	9
Arsénio total	µg/L	10		6,9	6,3	22,3	5	5	9,6	5	5,3	5,3	5,2
Cádmio total	µg/L	5		6,57	0,4	3,72	1,15	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Antimónio total	µg/L	10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ferro total	µg/L	200		60,4	7	1830	218	98,3	81,9	84,1	6,3	7,8	32
Manganês total	µg/L	50		1140	5,19	3300	304	81,1	582	116	63,1	54,7	27,9
Estanho total	mg/L			0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mercúrio total	µg/L	1		0,02	0,01	0,0696	0,01	0,01	0,0262	0,01	0,01	0,01	0,01
Benzo[b]fluoranteno (µg/L)	µg/L	∑=0.1		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Benzo[k]fluoranteno (µg/L)	µg/L			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Benzo[g,h,i]perileno (µg/L)	µg/L			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Indeno[1,2,3-cd]pireno (µg/L)	µg/L			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Designação	Unidade	Limiar	NQA	Piezómetro F6			Piezómetro F7			Piezómetro G1			Piezómetro H1		
Data de Amostragem				2024		2025	2024		2025	2024		2025	2024		2025
				01/mar	25/set	28/mar	01/mar	25/set	28/mar	25/set	28/mar	25/set	01/mar	25/set	28/mar
pH	Escala de Sorensen	5.5-9		7,5	7,1	7,9	7,7	7,6	7,5	6,7	7,3	6,2	8,4	7,7	7,7
Temperatura	ºC			17,9	22,8	18,3	19,4	23	18,5	20	23,1	18,5	19,4	22,4	19,2
Condutividade elétrica	µS/cm	2500		2180	2550	2550	2360	2010	2270	582	446	461	1340	1530	1690
Dureza Total				885	1060	1090	1370	1140	1400	171	118	138	353	460	584
Oxigénio Dissolvido	mg/L			6,3	3,6	8	5,9	5,8	8,1	5,2	2,4	5,7	6,9	5,8	7,9
Cloreto	mg/L	250		295	350	363	81,2	89,5	79	35,2	38,4	25,4	126	136	142
Sulfato	mg/L	250		728	865	949	1110	1260	1250	198	32,9	171	227	321	570
Nitratos	mg/L		50	2	2	2	2	2	2,03	6,73	2	3,09	2	2	2
Nitritos	mg/L	0.5		0,005	0,005	0,005	0,0065	0,005	0,005	0,05	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Azoto Amoniacal	mg/L	0.5		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,215
Sólidos Suspensos Totais	mg/L			3	3	3,2	7,6	3	3,1	394	4,2	6,7	4,1	3	3
Cobre total	mg/L	2		0,001	0,0013	0,0021	0,001	0,051	0,002	0,004	0,0068	0,0115	0,0018	0,003	0,0453
Zinco total	µg/L	50		12,4	18,7	12,7	22,5	16,1	24,4	8,1	11,1	81,9	21,4	15,2	2510
Chumbo total	µg/L	10		5	5	13,2	5	5	5	5	5	31	5	5	8,6
Arsénio total	µg/L	10		5	5	5	5	5	5	5	5	5	14,1	12,8	5
Cádmio total	µg/L	5		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	5,19
Antimónio total	µg/L	10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ferro total	µg/L	200		19,6	250	79,1	43,6	21	46,8	65,2	129	112	52,3	136	49,7
Manganês total	µg/L	50		4,53	2140	19,9	68,8	33,8	10,8	6,16	193	51,8	68,1	198	447
Estanho total	mg/L			0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mercúrio total	µg/L	1		0,01	0,0258	0,01	0,01	0,0208	0,01	0,01	0,01	0,0184	0,01	0,01	0,01
Benzo[b]fluoranteno (µg/L)	µg/L	∑=0.1		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Benzo[k]fluoranteno (µg/L)	µg/L			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Benzo[g,h,i]perileno (µg/L)	µg/L			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Indeno[1,2,3-cd]pireno (µg/L)	µg/L			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Designação	Unidade	Limiar	NQA	Piezómetro I			Poço Monte Brás da Gama			Poço Monte do Morgado			Poço Aldeia Rio de Moinhos		
Data de Amostragem				2024		2025	2024		2025	2024		2025	2024		2025
				01/mar	25/set	28/mar	01/mar	25/set	28/mar	01/mar	25/set	28/mar	01/mar	25/set	28/mar
pH	Escala de Sorensen	5.5-9		7,8	7,4	7,3	7,4	7,5	7,4	7,3	7,7	7,3	7,3	7,4	7,7
Temperatura	ºC			17,9	23	16,7	15	21,5	15,5	15,4	20,7	17,2	14,8	21	13,2
Condutividade elétrica	µS/cm	2500		2200	2340	1382	3140	3460	3340	1252	917	772	2510	2300	728
Dureza Total				1010	908	568	1800	1950	1800	534	359	294	1340	1110	308
Oxigénio Dissolvido	mg/L			6,6	5	7,3	4,3	5,6	6,7	3,8	5	4,1	4,7	3,5	8,1
Cloreto	mg/L	250		381	459	182	242	397	354	92,3	84,2	55,2	313	290	73,6
Sulfato	mg/L	250		572	480	322	1360	1490	1360	461	215	203	808	669	87,6
Nitratos	mg/L		50	2	2	2	32,4	6,81	181	2	2	2	7,98	42	3,92
Nitritos	mg/L	0.5		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,141	0,005	0,005	0,005	0,005	0,0195	0,0168
Azoto Amoniacal	mg/L	0.5		0,05	0,147	0,05	0,05	0,423	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,056
Sólidos Suspensos Totais	mg/L			3	3	3,9	3	3	3	3	5,8	3	3	3	5
Cobre total	mg/L	2		0,001	0,001	0,006	0,002	0,0043	0,0012	0,0012	0,0012	0,0031	0,0012	0,0012	0,0111
Zinco total	µg/L	50		7,3	3,5	12,9	11,1	23	31,3	10	8,2	35,9	10,4	7,9	7,2
Chumbo total	µg/L	10		5	5	12,9	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Arsénio total	µg/L	10		5	5	5	5	5	5	5	5,3	5	5	5	8
Cádmio total	µg/L	5		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Antimónio total	µg/L	10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ferro total	µg/L	200		2,7	3,6	83,3	10,6	29,9	23,9	10	21	39,4	12,2	9,5	32,4
Manganês total	µg/L	50		1,65	1,24	11,7	4,54	7,09	4,39	8,67	15,6	28,1	17,1	11,9	8,07
Estanho total	mg/L			0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mercúrio total	µg/L	1		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Benzo[b]fluoranteno (µg/L)	µg/L	∑=0.1		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Benzo[k]fluoranteno (µg/L)	µg/L			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Benzo[g,h,i]perileno (µg/L)	µg/L			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Indeno[1,2,3-cd]pireno (µg/L)	µg/L			0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Fonte: ALMINA, 2025.



Fonte: AYTERRA, 2023.

Figura 67. Diagrama Piper ilustrativo das fácies hidroquímicas das águas analisadas no estudo hidrogeológico prévio ao projeto de exploração do Jazigo do Gavião

Não existe informação disponível sobre a forma como a salinidade da água evolui com a profundidade nos sistemas fissurais. Infere-se que o sistema fissural contém águas mais salinas e maduras (mais eolizadas e mineralizadas) à medida que a profundidade aumenta, o que deve ser considerado na gestão da água da mina. Por outro lado, a extração de águas congénitas muito maduras aumentará a renovação gradual das águas e, assim, a melhoria a longo prazo da qualidade da água do substrato Paleozoico (AYTERRA, 2023).

5.4.5 Vulnerabilidade à poluição

Em condições naturais, as águas subterrâneas apresentam uma composição físico-química e uma qualidade que refletem as características das formações geológicas por onde circulam. No entanto, a degradação da qualidade da água geralmente está associada às atividades humanas desenvolvidas na área de influência dos aquíferos, que alteram as propriedades originais da água devido à infiltração de substâncias em profundidade.

A poluição externa ocorre principalmente através do processo natural de infiltração de substâncias acumuladas no solo, que são posteriormente lixiviadas para os lençóis freáticos. Nos aquíferos cársicos, a infiltração e o escoamento rápido tornam esses sistemas particularmente vulneráveis à contaminação, com baixa capacidade de autodepuração e uma rápida propagação dos poluentes.

A massa de água subterrânea do Maciço Antigo compreende um aquífero fissural passando a poroso com alguma produção em zonas de alteração mais superficial. Face a estas características hidrodinâmicas, considera-se que esta massa de água subterrânea apresenta uma vulnerabilidade à poluição baixa a variável (V6).

Os xistos e grauvaques apresentam uma vulnerabilidade à poluição do tipo V6, o que de acordo com a classificação EPPNA (Equipa de Projeto do Plano Nacional da Água) (ver tabela abaixo), corresponde a aquíferos em rochas fissuradas, que apresentam uma vulnerabilidade à poluição baixa a variável, em função da faturação, uma vez que, se a rocha se encontrar muito fraturada, a vulnerabilidade à poluição poderá ser média a alta.

Tabela 56. Classificação EPPNA da vulnerabilidade à poluição dos sistemas hidrogeológicos

Aquífero	Vulnerabilidade à poluição	Indicador
Aquífero em rochas carbonatadas de elevada carsificação	Muito Alta	V1
Aquífero em rochas carbonatadas de carsificação média a alta	Alta	V2
Aquífero em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água de superfície	Média a Alta	V3
Aquífero em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água de superfície	Média	V4
Aquífero em rochas carbonatadas	Média a Baixa	V5
Aquífero em rochas fissuradas	Baixa a Variável	V6
Aquífero em sedimentos consolidados	Baixa	V7
Inexistência de aquíferos	Muito Baixa	V8

5.4.6 Recursos Hídricos Superficiais

A caracterização dos recursos hídricos superficiais na área de estudo tem como suporte a cartografia militar, o Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Sado e Mira (PGRH6), os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informação de Ambiente - SNiAmb e noutras bases de dados de ambiente, bem como a informação recebida no âmbito da consulta à Agência Portuguesa do Ambiente (APA), na sua qualidade de Administração de Região Hidrográfica (ARH) do Alentejo, complementados com o levantamento de campo efetuado pela equipa técnica do EIA.

No presente fator ambiental foi realizada uma caracterização da rede hidrográfica presente no território em estudo, tendo em conta a hidrologia e a qualidade das massas de água superficiais abrangidas.

5.4.6.1 Metodologia

A metodologia adotada para a caracterização dos recursos hídricos superficiais baseou-se, sobretudo, em dados bibliográficos existentes no Plano de Bacia Hidrográfica do rio Sado e em dados recolhidos no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH). A área de estudo insere-se na Administração da Região Hidrográfica do Alentejo (ARH do Alentejo), que integra as Regiões Hidrográficas do Sado e Mira (RH6) e do Guadiana (RH7). A área de estudo insere-se mais concretamente na bacia hidrográfica do rio Sado, na sub-bacia hidrográfica da ribeira do Roxo.

A avaliação das massas de água superficiais de uma determinada região inclui necessariamente uma análise das suas pressões. As principais pressões sobre as massas de água constituem-se como pressões qualitativas (poluição pontual e poluição difusa), pressões quantitativas (captação de água superficial e subterrânea), pressões hidromorfológicas (alterações significativas no regime hidrológico) e pressões biológicas (espécies exóticas e carga piscícola).

Na área em análise são identificadas pressões qualitativas, quantitativas hidromorfológicas e biológicas sobre as massas de água superficiais e subterrâneas.

No que respeita às massas de água superficiais, é de salientar que as duas linhas de água que são intercetadas pelos elementos do projeto, Barranco do Morgado e Barranco do Gavião, para as quais, como anteriormente referido, existem já duas passagens hidráulicas que se localizam na massa de água PT06SAD1327 - Barranco do Farrobo.

A utilização sustentada da água apresenta-se como um dos principais desafios da gestão dos recursos hídricos. Os volumes de água provenientes das massas de água usados em setores como a indústria, pecuária, exploração de olival ou agricultura são considerados pressões quantitativas.

As pressões quantitativas associadas às massas de água que intersetam a área de estudo estão relacionadas com o setor da agricultura e mais especificamente da pecuária. Estima-se um volume de captação para este setor de 0,0026 hm^3/ano para o Barranco do Farrobo e 0,0073 hm^3/ano para a Ribeira do Roxo.

5.4.6.2 Fontes de Poluição

A principal fonte de poluição das águas superficiais na área em estudo está associada às atividades agrícola e pecuária (bovinicultura), bem como ao passivo ambiental decorrente da exploração mineira realizada no passado. Grande parte do concelho de Aljustrel insere-se na Faixa Piritosa Ibérica, uma região naturalmente rica em sulfuretos metálicos, o que aumenta a suscetibilidade à contaminação das águas superficiais e subterrâneas por processos naturais e antrópicos.

Na zona em estudo, para além da atividade mineira foram ainda identificadas algumas atividades pecuárias na bacia hidrográfica da instalação de resíduos "BE-BAC", designadamente o Monte da Manteira, Monte da Fonte Coberta e Monte do Morgado. De salientar que poderá haver uma contribuição de poluição difusa oriunda principalmente das áreas mineiras abandonadas com origem nas escorrências das escombreiras podendo ser uma das fontes de poluição significativas, para além das explorações pecuárias. Refira-se, contudo, que grande parte do concelho de Aljustrel se localiza na Faixa Piritosa Ibérica, faixa que por ser rica em minério é propícia à contaminação natural das águas subterrâneas.

As fontes de poluição identificadas na área apresentam carácter pontual, relacionadas com a atividade urbana, nomeadamente as Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), e difuso, associado ao setor agrícola.

Importa referir que, segundo o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (PGRH RH6 – 3.º ciclo), a área de estudo não se encontra abrangida por nenhuma "zona vulnerável à poluição por nitratos", conforme definido na Portaria n.º 1366/2007, de 28 de outubro.

5.4.6.3 Estações de monitorização inventariadas na área do projeto e na sua envolvente e estado da qualidade das massas de água

5.4.6.3.1 Inventário

A caracterização da qualidade de água baseou-se nos dados disponíveis na área de estudo e na sua envolvente para a sub-bacia hidrográfica da ribeira do Roxo. Recorreu-se assim aos dados da estação de monitorização disponíveis *on-line* no Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos (SNIRH): Aljustrel - ALJ2 – CCHA (26H/05); Barranco do Morgado (Jus. Almina) (26H/07); Rio Moinhos (Almina) (26H/08); Rio de Moinhos (26H/51); e Ribeira Água-Forte (26I/03).

Na figura abaixo apresenta-se a localização das estações de qualidade na proximidade da área de estudo e na tabela abaixo, enumeram-se as suas principais características.

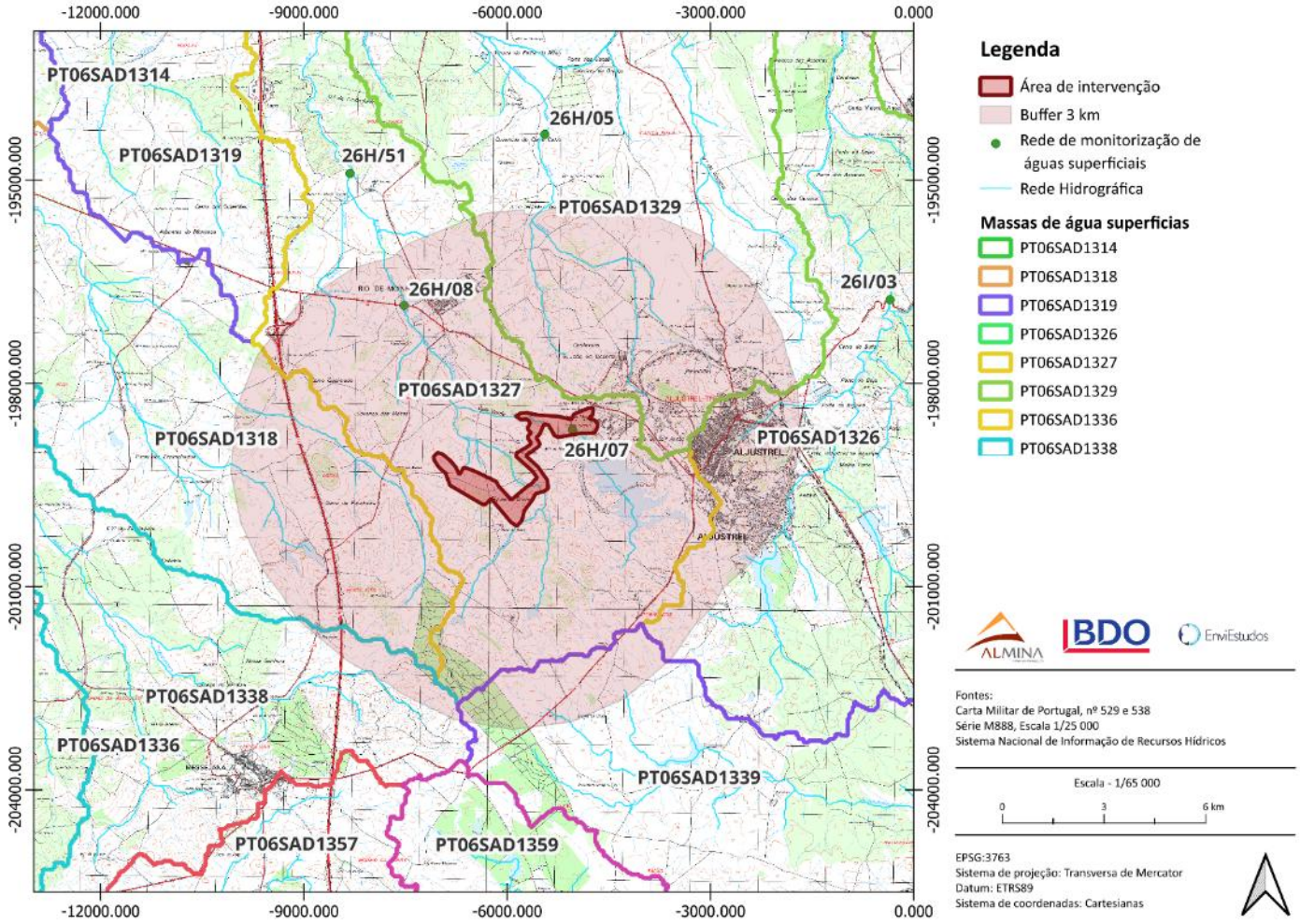


Figura 68. Localização das massas de água e dos pontos de monitorização de águas superficiais na envolvente da área de estudo

Tabela 57. Principais características das estações hidrométricas analisadas

Código	Bacia	Linha de água	Nome da Estação	Localização		Estado
				Latitude (ºN)	Longitude (ºW)	
26H/05	Sado	Ribeira do Roxo (HMWB - Jusante B, Roxo)	Aljustrel – ALJ2	37,917778	-8,195	Ativa
26H/07	Sado	Ribeira do Roxo	Barranco do Morgado (jus. Almina)	37.878524	-8,190344	Ativa
26H/08	Sado	Barranco do Farrobo	Rio Moinhos (Almina)	37,895	-8,218591	Ativa
26H/51	Sado	Barranco do Farrobo	Rio de Moinhos	37.912545	-8.227691	Ativa
26I/03	Sado	Ribeira da Água-Forte	Ribeira Água-Forte	-1.301,35	-191.382,50	Ativa

Fonte: SNIRH, 2025.

Na tabela abaixo apresenta-se a classificação de estado das massas de água abrangidas pela área de estudo, de acordo com o PGRH.

Tabela 58. Estado das massas de água superficiais abrangidas pelo projeto

Massa de água	Código	Estado ecológico			Estado químico			Estado global		
		1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo	1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo	1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo
Barranco do Farrobo	PT06SAD1327	Mau	Mau	Razoável	Desc.	Desc.	Insuf.	Inferior a Bom	Inferior a Bom	Inferior a Bom
Ribeira do Roxo (HMWB - Jusante B, Roxo)	PT06SAD1329	Mau	Razoável	Medíocre	Desc.	Desc.	Desc.	Inferior a Bom	Inferior a Bom	Inferior a Bom
Ribeira de Água-Forte	PT06SAD1326	Mau	Razoável	Mau	Bom	Insuf.	Insuf.	Inferior a Bom	Inferior a Bom	Inferior a Bom

Fonte: PGRH's.

5.4.6.3.2 Estado da qualidade das águas superficiais na área do estudo e na sua envolvente

A caracterização da qualidade da água foi efetuada, de acordo com os Critérios para Classificação das Massas de Água da APA. A avaliação do estado de uma massa de água de superfície abrange duas componentes: o estado ecológico e o estado químico, sendo necessário que todos os elementos considerados para avaliação do estado ecológico e todas as substâncias consideradas na determinação do estado químico sejam classificados, pelo menos, como Bom para que se atinja o Bom estado. No caso dos elementos físico-químicos gerais, é necessária a seleção de parâmetros que permitam caracterizar as componentes identificadas no Anexo V da DQA (ver tabelas abaixo).

A classificação do estado das massas de água superficiais resulta da integração dos resultados obtidos para a componente Ecológica e para a componente Química. O estado/potencial ecológico a avaliação implica demonstrar que a qualidade geral do ecossistema não apresenta um desvio significativo relativamente à sua situação de referência/qualidade máxima; no estado químico a avaliação assenta no cumprimento das normas de qualidade ambiental estabelecidas pela Diretiva das Substâncias Prioritárias para as substâncias a avaliar. Assim, para que a massa de água seja considerada em Bom estado é necessário que todos os resultados associados a cada componente correspondam, no mínimo, à classe Bom.

Tabela 59. Elementos de qualidade biológica para avaliação das massas de água

Categoria	Elemento Biológico	Componente	Indicador de qualidade
Rios	Fitoplâncton (*)	Composição, abundância e biomassa	Novo Índice Mediterrânico de Avaliação do Fitoplâncton em Albufeiras (NMARSP)
	Fitobentos	Composição e abundância	Índice de Poluossensibilidade Específica (IPS)
	Macrófitos	Composição e abundância	Índice Biológico de Macrófitos de Rio (IBMR)
	Macroinvertebrados bentónicos	Composição e abundância	Índice Português de Invertebrados do Norte (IPIN) e Índice Português de Invertebrados do Sul (IPIS) conforme tipo de rio
	Fauna piscícola	Composição e abundância	Índice Piscícola de Integridade Biótica (F-IBIP) ou Índice Piscícola de Integridade Biótica em Grandes Rios (F-IBIPGR) conforme tipo de rio

Fonte: Adaptado de Critérios para Classificação das Massas de Água.

Tabela 60. Poluentes especificos para avaliação do estado ecológico nas massas de água superficiais

	Poluente	N.º CAS	Águas Interiores (µg/L)
Matriz Água	2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	0,13
	2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	0,1
	2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético sais e ésteres)	94-75-7	0,3
	2,4-Diclorofenol	120-83-2	0,2
	Antimónio dissolvido	7440-36-0	5,6
	Benzeno dissolvido	71-43-2	10
	Bário dissolvido	7440-39-3	56
	Bentazona	25057-89-0	2,5
	Cobre dissolvido	7440-50-8	1,0 (depende pH/DOC)
	Crómio dissolvido	7440-47-3	3,4
	Dimetoato	60-51-5	0,03
	Etilbenzeno	100-41-4	10
	Fosfato de Tributilo	126-73-8	0,3
	MCPP (Mecoprop)	7085-19-0	0,3
	Xileno (total)	1330-20-7	10
	Tolueno	108-88-3	74
	Zinco dissolvido	7440-66-6	3,4 (depende pH/DOC)
	Terbutilazina	5915-41-3	0,22
	Desetil terbutilazina (metabolito)	30125-63-4	0,02
	Cianetos Totais (CN)	-	50
	Bisfenol-A	80-05-7	0,24
	Lítio dissolvido	7439-93-2	1,65

Matriz Biota	Poluente	N.º CAS	NQA Peixe (µg/kg)
	Éteres difenílicos bromados (PBDE)	32534-81-9	0,0085
	Hexaclorobenzeno	118-74-1	10
	Hexaclorobutadieno	87-68-3	55
	Mercúrio e compostos de mercúrio	7439-97-6	20
	Dicofol	115-32-2	33
	Ácido perfluorooctanossulfónico (PFOS)	1763-23-1	9,1
	Fluoraneteno	206-44-0	30
	Benzo[a]pireno	50-32-8	5
	Dioxinas e compostos semelhantes a dioxinas	-	6,5E-06

Matriz Sedimentos – Substâncias Prioritárias	Poluente	N.º CAS	NQA Sedimentos (mg/kg)
	Antraceno	120-12-7	7,2
	Éteres difenílicos bromados (PBDE)	32534-81-9	0,0085
	Cádmio e compostos de cádmio	7440-43-9	2,3
	Ftalato de di(2-etil-hexilo) (DEHP)	117-81-7	1,3
	Fluoraneteno	206-44-0	30
	Hexaclorobenzeno	118-74-1	10
	Hexaclorobutadieno	87-68-3	55
	Hexaclorociclo-hexano (lindano)	608-73-1	0,02
	Chumbo e compostos de chumbo	7439-92-1	25
	Mercúrio e compostos de mercúrio	7439-97-6	0,07
	Níquel e compostos de níquel	7440-02-0	50
	Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP)	-	1,6
	Benzo[a]pireno	50-32-8	5
	Benzo[b]fluoraneteno	205-99-2	5
	Benzo[k]fluoraneteno	207-08-9	5
	Indeno[1,2,3-cd]pireno	193-39-5	5
	Compostos de tributilestanho (catião tributilestanho)	36643-28-4	0,02
	Dioxinas e compostos semelhantes a dioxinas	-	6,5E-06
	Heptacloro e heptacloro epóxido	76-44-8 / 1024-57-3	0,01

Fonte: Adaptado de Critérios para Classificação das Massas de Água.

No caso dos elementos físico-químicos gerais, é necessária a seleção de parâmetros que permitam caracterizar as componentes identificadas no Anexo V da DQA. Os limiares destes parâmetros são os definidos no PGRH 2022/2027 para os rios do Agrupamento Sul (ver tabela abaixo). Apresenta-se, também a legenda aplicada na caracterização dos recursos hídricos superficiais.

Tabela 61. Fronteiras de qualidade dos parâmetros físico-químicos gerais aplicáveis em rios

Grupo de parâmetros	Parâmetro	Unidades	Excelente/Bom	Bom/Razoável
Condições relativas a nutrientes	Fósforo Total	mg P/l	0,07	0,13
	Fosfatos	mg PO_4/l	0,20	0,30
	Azoto Total	mg N/l	1,00	4,50
	Azoto Amoniacal	mg NH_4/l	0,20	0,40
	Amoníaco	mg NH_3/l	--	0,025
	Nitrato	mg NO_3/l	5,0	10,0
	Nitritos	mg NO_2/l	0,01	0,05
	Sólidos Suspensos Totais	mg/l	12,5	25,0
Condições de oxigenação	Carência Bioquímica em Oxigénio aos 5 dias (CBO_5)	mg O_2/l	3,0	5,0
	Oxigénio Dissolvido	mg O_2/l	8,0	5,0
	Taxa de saturação em Oxigénio	% O_2	75-110	60-125
Estado de acidificação	pH	Escala Sorensen	6,5-8,5	6,0-9,0
Condições térmicas	Temperatura	°C	--	10,0-27,0
Salinidade	Condutividade	µS/cm	--	1000

Fonte: Adaptado de Critérios para Classificação das Massas de Água

Legenda	
	Valor ultrapassa limite Excelente/Bom
	Valor ultrapassa limite Bom/Razoável

Na tabela abaixo regista-se algumas estatísticas dos resultados da qualidade de água superficial registadas nestas estações.

Tabela 62. Dados de qualidade da água nas estações existentes na envolvente da área de estudo do SNIRH

		Norma de Qualidade Ambiental		26H/05				26H/07			
				Data início		13/06/2016		Data início		01/02/2010	
				Data final		28/12/2022		Data final		10/03/2023	
Parâmetro	**Unidades**	**Excelente/Bom**	**Bom/Razoável**	**Média**	**Máximo**	**Mínimo**	**U.A.**	**Média**	**Máximo**	**Mínimo**	**U.A.**
Temperatura	°C	--	10,0-27,0	15,78	32,6	9,3	14,4	16,62	25,2	9,5	15,9
Oxigénio Dissolvido	mg O_2/l	0,2	0,3	9,17	11,7	5,73	8,6	10	10	10	10
Taxa de saturação em Oxigénio	mg O_2/l	75-110	60-125	-	-	-	-	-	-	-	-
SST	% O_2	12,5	25	113,99	720	3,1	3	50,08	1060	1,1	16,8
pH	Escala Sorensen	6,5-8,5	6,0-9,0	5,75	7,6	3,22	5,2	-	-	-	-
CBO_5	mg O_2/l	3	5	1,3	1,6	1,1	1	46,47	312	1	1
Condutividade	µS/cm	--	1000	2626,47	3547	2015	2045	3350	3800	2900	
Nitrato	mg NO_3/l	5	10	22	50,7	10,1	50,7	6,39	27	0,39	0,27
Nitritos	mg NO_2/l	0,01	0,05	0,08	0,5	0	0,01	0,12	0,25	0	0,005
Azoto Amoniacal	mg NH_4/l	0,2	0,4	0,8	2,66	0,06	0,05	2,31	5,4	0,16	0,9
Azoto Total	mg N/l	1	4,5	4,75	11	0,58	11	4,62	11	1,2	1,2
Fósforo Total	mg P/l	0,07	0,13	0,05	0,27	0,01	0,03	0,9	1,5	0,31	0,31
Fosfatos	mg PO_4/l	0,2	0,3	0,02	0,02	0,02	0,02	1,24	2,45	0,03	0,96
Amoníaco	mg NH_3/l	--	0,025	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,001
Arsénio dissolvido	µg/L	50		3	3	3	3	-	-	-	-
Cádmio e compostos de cádmio	mg/kg	2,3		0,026	0,038	0,014	0,014	0,004750579	0,03	0,000141	0,0012
Chumbo e compostos de chumbo	mg/kg	25		0,005	0,007	0,003	0,003	-	-	-	-
Cobre dissolvido	µg/L	1		0,0011405	0,00222	0,000061	0,000061	-	-	-	-
Crómio dissolvido	µg/L	3,4		1	1	1	1	2,214285714	10	1	1

		Norma de Qualidade Ambiental		26H/05				26H/07			
				Data início		13/06/2016		Data início		01/02/2010	
				Data final		28/12/2022		Data final		10/03/2023	
Parâmetro	Unidades	Excelente/Bom	Bom/Razoável	Média	Máximo	Mínimo	U.A.	Média	Máximo	Mínimo	U.A.
Mercúrio e compostos de mercúrio	mg/kg	0,07		0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	5,61111E-05	0,000169	0,00001	0,00001
Zinco dissolvido	µg/L	3,4		0,008925	0,014	0,00385	0,00385	0,001654357	0,016	0,000119	0,00118

		Norma de Qualidade Ambiental		26H/08				26H/51				26I/03			
				Data início		02/11/2012		Data início		25/03/2013		Data início		25/03/2013	
				Data final		24/06/2015		Data final		02/03/2021		Data final		02/03/2021	
Parâmetro	Unidades	Excelente/Bom	Bom/Razoável	Méd.	Máx.	Mín.	U.A.	Méd.	Máx.	Mín.	U.A.	Méd.	Máx.	Mín.	U.A.
Temperatura (ºC)	°C	--	10,0-27,0	15,51	23,4	8	21,1	15,85	21,4	11,8	15,5	20,16	30,5	9,1	9,1
Oxigénio Dissolvido (mg/L O2)	mg O_2/l	0,2	0,3	-	-	-	-	7,58	9,4	6,1	-	6,23	10,5	2,3	8,6
Taxa de saturação em Oxigénio	mg O_2/l	75-110	60-125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SST (mg/L)	% O_2	12,5	25	27,5	221	3	3	31,82	73	5,6	45	58,9	200	5,5	5
pH (Escala de	Escala Sorensen	6,5-8,5	6,0-9,0	-	-	-	-	7,75	8,1	7,4	-	4,6	7,4	2,7	6,1
CBO_5	mg O_2/l	3	5	61,08	256	1,1	3,8	2,5	4	1,5	3	7	7	7	3
Condutividade	µS/cm	--	1000	2600	2600	2600	2600	1136	1926	346	-	1771,29	4000	290	290
Nitrato	mg NO_3/l	5	10	9,02	27,8	0,42	0,42	8,44	16	5,4	2	9,6	17	2,2	2
Nitritos	mg NO_2/l	0,01	0,05	0,4	0,95	0,06	0,06	0,14	0,33	0	0	0,1	0,3	0	0,01
Azoto Amoniacal	mg NH_4/l	0,2	0,4	7,78	91,6	0,12	0,13	0,3	0,52	0,14	0,03	0,79	2,7	0,04	0,03
Azoto Total	mg N/l	1	4,5	5,28	68,9	1	1,2	2,57	4,2	1,9	2,4	13,55	18	4,4	16

		Norma de Qualidade Ambiental		26H/08				26H/51				26I/03			
				Data início		02/11/2012		Data início		25/03/2013		Data início		25/03/2013	
				Data final		24/06/2015		Data final		02/03/2021		Data final		02/03/2021	
Parâmetro	**Unidades**	**Excelente/Bom**	**Bom/Razoável**	**Méd.**	**Máx.**	**Mín.**	**U.A.**	**Méd.**	**Máx.**	**Mín.**	**U.A.**	**Méd.**	**Máx.**	**Mín.**	**U.A.**
Fósforo Total	mg P/l	0,07	0,13	1,28	6,02	0,07	0,07	0,34	0,91	0,07	0,91	0,25	0,78	0,02	0,01
Fosfatos	mg PO_4/l	0,2	0,3	0,8	6,36	0,01	0,22	0,2	0,34	0,11	-	0,44	0,44	0,44	0,031
Amoníaco	mg NH_3/l	--	0,025	0	0	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0
Arsénio dissolvido	µg/L	50		0,0000145	0,000034	0,000001	0,000034	-	-	-	-	0,0015066	0,0075	0,000002	0,0075
Cádmio e compostos de cádmio	mg/kg	2,3		0,00212374	0,03	0,000141	0,000043	0,0004	0,00052	0,00028	0,00028	0,03875	0,54	0,0002	0,54
Chumbo e compostos de chumbo	mg/kg	25		0,005	0,007	0,003	0,00029	0,005	0,005	0,005	0,005	0,048533	0,09	0,001	0,076
Cobre dissolvido	µg/L	1		0,0011405	0,00222	0,000061	0,000002	-	-	-	-	0,065	0,065	0,065	0,065
Crómio dissolvido	µg/L	3,4		1	1	1	1	-	-	-	-	8,6	38	1	38
Mercúrio e compostos de mercúrio	mg/kg	0,07		0,0003	0,0003	0,0003	0,00001	0,0000135	0,000017	0,00001	0,00001	0,00010262	0,0003	0,00001	0,00001
Zinco dissolvido	µg/L	3,4		0,008925	0,014	0,00385	0,000024	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,3

Fonte: SNIRH, 2025.

Da análise das tabelas acima, verifica-se que as águas superficiais na envolvente da área de estudo apresentam, na generalidade, uma tendência de qualidade de água insuficiente, com múltiplos parâmetros a excederem os limites definidos para as classes de qualidade Excelente/Bom e Bom/Razoável. No entanto, é de notar que existem lacunas em alguns parâmetros de avaliação, o que limita uma avaliação detalhada.

Dada a ausência de dados relativos aos elementos biológicos, a avaliação do estado ecológico baseia-se nos valores físico-químicos e nas informações do PGRH da RH6 (3.º ciclo), que classificam as massas de água associadas como "Inferior a Bom". O estado químico é considerado Insuficiente ou Desconhecido, indo ao encontro das excedências observadas nos parâmetros críticos.

5.4.6.4 Rede de monitorização de água superficial da ALMINA

5.4.6.4.1 Inventário

A ALMINA, de acordo com o Programa de Monitorização da Concessão C-9 "Aljustrel" inscrito no TUA20210306000086, tem a obrigatoriedade de monitorizar as águas superficiais locais, em pontos definidos para o efeito (ver figura e tabela abaixo). Os dados mais recentes, disponibilizados pela ALMINA reportam-se a 2024 e aos primeiros três trimestres de 2025, tendo a monitorização das águas sido efetuada, de acordo com o TUA20210306000086 em vigor para a Concessão C-9 "Aljustrel".

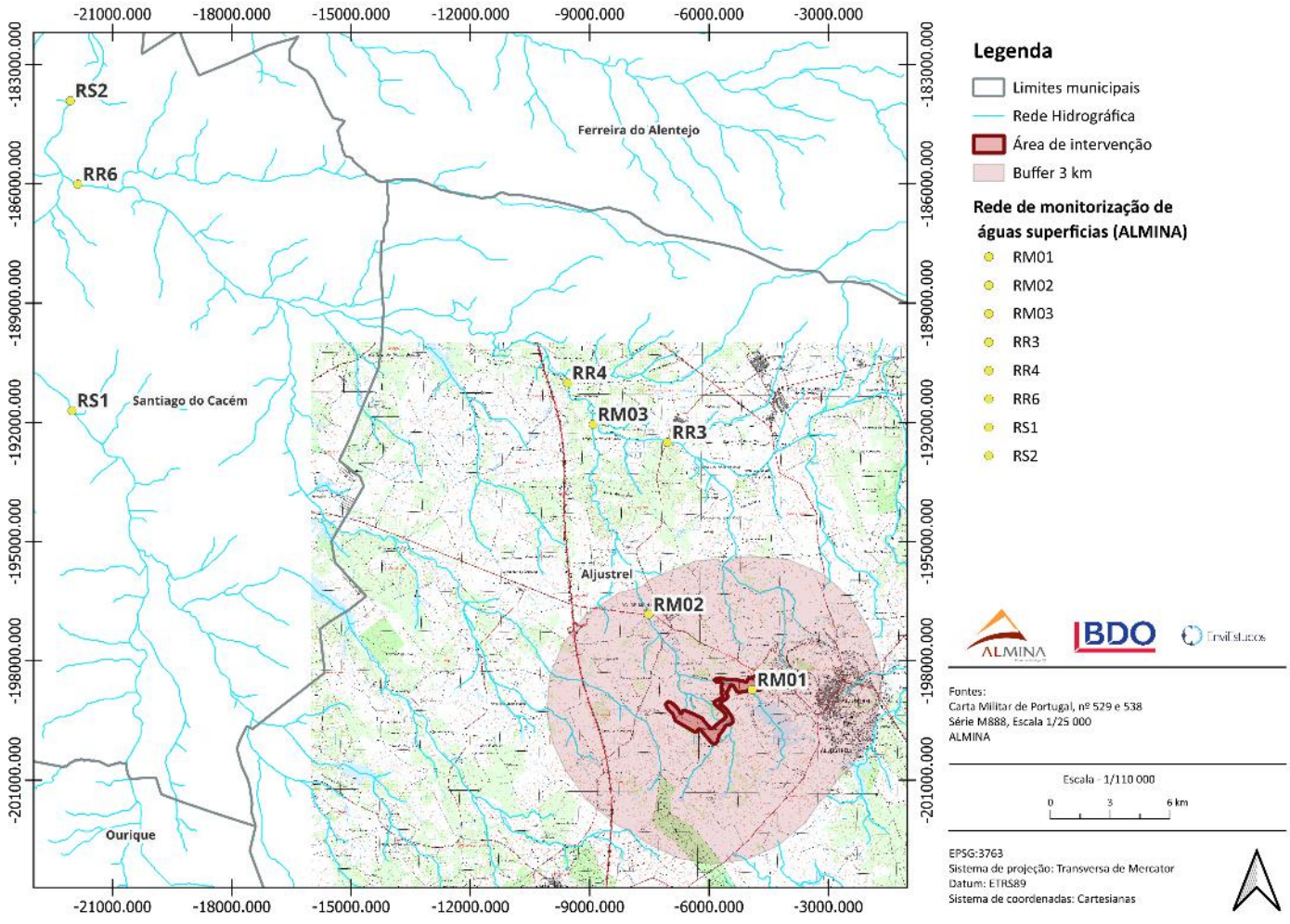


Figura 69. Localização dos pontos de monitorização de águas superficiais

Tabela 63. Características dos pontos de monitorização de águas superficiais monitorizados pela Almina, de acordo com o TUA20210306000086

Designação do ponto de monitorização de águas superficiais	Cota (m)	Coordenadas Militares	
		M (m)	P (m)
RMO1 (Barranco do Morgado - Jusante da BE)	119,4	195086,9	101268,5
RMO2 (Barranco do Rio de Moinhos)	88,1	192480,0	103154,5
RMO3 (Barranco do Farrobo)	62,9	191083,1	107952,3
RR3 (Ribeira do Roxo - Montante Farrobo)	65,7	192958,4	107492,4
RR4 (Ribeira do Roxo - Jusante Farrobo)	59,7	190443,7	108987,4
RR6 (Ribeira do Roxo - Montante Sado)	40,6	178129,9	113938,6
RS1 (Rio Sado - Montante Roxo)	45,1	177983,8	108295,6
RS2 (Rio Sado - Jusante Roxo)	34,6	177946,5	116113,2

Fonte: ALMINA, 2025

5.4.6.4.2 Estado da qualidade das águas superficiais na área do estudo e na sua envolvente

A frequência de monitorização dos pontos de monitorização de águas superficiais é 4 vezes, uma em cada estação do ano (inverno. Primavera, verão e outono), para todos os parâmetros. Na tabela seguinte apresentam-se os resultados da monitorização realizada durante o ano 2024 e 2025

Tabela 64. Dados relativos à qualidade das águas superficiais dos pontos de monitorização da ALMINA em 2024 e 2025

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RMO1 - Barranco do Morgado						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1
Temperatura	°C	entre 15,62 e 23,90	-	10,0-27,0	Sem Escorrência	Sem Escorrência	Sem Escorrência	Sem Escorrência	10	18,5	22,6
Oxigénio dissolvido	mg O_2/l	entre 6 e 11	0,2	0,3					11,7	9,5	7
Taxa de Saturação de Oxigénio	% de saturação	entre 60% e 125%							104,1	101,3	84,8
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	25	12,5	25					3	4,9	3
pH	Escala Sorensen	entre 6 e 9	6,5-8,5	6,0-9,0					7,4	7,6	6,6
Turvação	NTU								1,8	6,4	1,3
Dureza	-								1470	720	1790
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	mg O_2/l	6	3	5					1	1	1,9
Carbono Orgânico total	mg C/L								5,08	7,65	6,53
Carbono Orgânico dissolvido	mg C/L								4,84	7,5	6,3
Condutividade elétrica a 20 oC	µS/cm		--	1000					2760	1590	2960
Nitratos	mg NO_3/l		5	10					31,2	0,27	0,27
Nitritos	mg NO_2/l		0,01	0,05					0,325	0,0095	0,0052
Azoto Amoniacal	mg NH_4/l		0,2	0,4					0,59	0,13	0,054
Azoto total	mg N/l		1	4,5					8,7	1,1	1,8
Fósforo	mg P/l	0,13	0,07	0,13					0,122	0,131	0,322
Ortofosfato	mg PO4/L	0,4							0,372	0,402	0,987
Cloretos	mg/L		1,4						233	104	245

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RMO1 - Barranco do Morgado						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1
Sulfatos	mg SO4/L								1350	798	1800
Cloroalcanos C10-13	µg/L	0,4							0,4	0,48	0,4
Arsénio dissolvido	µg As/L	50							5	5	5
Cobre dissolvido	mg Cu/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água)	7,8						0,0704	0,0859	0,0087
Zinco dissolvido	µg Zn/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água); a Norma de Qualidade de 3,1 será aplicada se a dureza da água <24 mg/l CaCO3	7,8 (para dureza da água ≥ 24 mg/l CaCO3); 3,1 (para dureza da água <24 mg/l CaCO3)						1270	2990	404
Antimónio	µg Sb/L		5,6						0,01	0,01	0,01
Cianetos Totais	µg CN/L	5	5						5	5	5
Níquel dissolvido	µg/L	**4 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)							14,6	35,1	8,7
Chumbo dissolvido	µg/L	**1,2 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)	1,2						0,575	0,51	0,05
Manganês dissolvido	mg/L								4,19	3,56	3,91
Ferro dissolvido	mg/L								0,0154	0,0118	0,0033
Crómio dissolvido	µg Cr/L	4,7	4,7						1	1	1
Mercúrio dissolvido	µg/L								0,01	0,01	0,01

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RMO1 - Barranco do Morgado						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1	RMO1
Cádmio dissolvido	µg/L	** ≤ 0,08 (Classe 1; 0,08 (Classe 2); 0,09 (Classe 3); 0,15 (Classe 4); 0,25 (Classe 5)	≤0,08 (CaCO3 <40 mg/l); 0,08 (40 ≤ CaCO3 <50 mg/l); 0,09 (50 ≤ CaCO3 <100 mg/l); 0,15 (100 ≤ CaCO3 <200 mg/l); 0,25 (CaCO3 ≥200 mg/l)						4,21	6,58	0,588
Tricloroeteno	µg /L								0,1	0,1	0,1
Tetracloroeteno	µg /L								0,2	0,2	0,2
Tetracloreto de Carbono	µg /L	12	12						0,1	0,1	0,1
Fluoranteno	µg /L	0,0063	0,12						0,001	0,001	0,001
Antraceno	µg /L	0,1	0,1						0,001	0,001	0,001
Naftaleno	µg /L	2	130						0,007	0,007	0,007
Benzo (a) Pireno	µg /L	1,7 × 10–4	0,27						0,001	0,001	0,001
Benzo (b) fluoranteno	µg /L		0,017						0,001	0,001	0,001
Benzo (k) fluoranteno	µg /L		0,017						0,001	0,001	0,001
Indeno (1,2,3-cd) pireno	µg /L								0,0003	0,0003	0,0003
Benzo (g,h,i) perileno	µg /L		8,2 × 10 –3						0,0003	0,0003	0,0003
Ftalato de di (2-etil-hexilo) (DEHP)	µg /L	1,3	1,3						1,3	1,3	1,3

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RMO2 - Barranco do Rio de Moinhos						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2
Temperatura	°C	entre 15,62 e 23,90	-	10,0-27,0	9	15,1	21,8	8,2	10,5	12,8	23,8
Oxigénio dissolvido	mg O_2/l	entre 6 e 11	0,2	0,3	4,1	6,1	4,4	3,7	8,8	8,8	6,7
Taxa de Saturação de Oxigénio	% de saturação	entre 60% e 125%			35,7	61,4	51,1	32,3	79,6	83,7	82
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	25	12,5	25	6,9	7,9	12	83,6	44	14,9	91,3
pH	Escala Sorensen	entre 6 e 9	6,5-8,5	6,0-9,0	7,4	7,5	7,6	7,4	7,3	7,6	7,4
Turvação	NTU				1,1	10	20,8	42,3	5,9	17,7	67
Dureza	-				1040	1100	702	574	487	725	211
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	mg O_2/l	6	3	5	3,8	1	1	9,4	1,6	1	1,9
Carbono Orgânico total	mg C/L				13,1	5,06	9,86	20,7	12,6	7,71	9,68
Carbono Orgânico dissolvido	mg C/L				11,6	5,05	9,27	17,7	9,4	7,49	6,29
Condutividade elétrica a 20 oC	µS/cm		--	1000	147	2370	1930	2360	1430	1680	602
Nitratos	mg NO_3/l		5	10	2,36	9,36	5,07	0,27	11,8	0,32	0,27
Nitritos	mg NO_2/l		0,01	0,05	0,249	0,357	1,12	0,0205	0,715	0,19	0,0062
Azoto Amoniacal	mg NH_4/l		0,2	0,4	26	1,62	5,61	57,2	3,22	1,72	1,63
Azoto total	mg N/l		1	4,5	21,5	4,1	6,7	40,5	7	2	2,2
Fósforo	mg P/l	0,13	0,07	0,13	2,61	0,581	0,61	1,05	0,514	0,248	0,194
Ortofosfato	mg PO4/L	0,4			8	1,78	1,87	3,21	1,58	0,759	0,595
Cloretos	mg/L		1,4		438	373	363	300	242	191	95,1

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RMO2 - Barranco do Rio de Moinhos						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2
Sulfatos	mg SO4/L				649	805	325	342	270	584	44,4
Cloroalcanos C10-13	µg/L	0,4			0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Arsénio dissolvido	µg As/L	50			14	7	11,4	34,4	5,2	5	5
Cobre dissolvido	mg Cu/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água)	7,8		0,001	0,0029	0,0039	0,0024	0,0182	0,0099	0,0014
Zinco dissolvido	µg Zn/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água); a Norma de Qualidade de 3,1 será aplicada se a dureza da água <24 mg/l CaCO3	7,8 (para dureza da água ≥ 24 mg/l CaCO3); 3,1 (para dureza da água <24 mg/l CaCO3)		31	188	25	24	164	1060	2
Antimónio	µg Sb/L		5,6		10	10	10	0,01	0,01	0,01	0,01
Cianetos Totais	µg CN/L	5	5		5	5	5	5	5	5	5
Níquel dissolvido	µg/L	**4 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)			4	7,5	2,8	5,6	4,9	15,9	2
Chumbo dissolvido	µg/L	**1,2 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)	1,2		0,139	0,09	0,248	0,29	0,08	0,301	0,055
Manganês dissolvido	mg/L				2,31	3,5	1,71	2,05	0,651	2,63	0,001
Ferro dissolvido	mg/L				37,6	0,0124	26,9	5,7	0,0585	0,0146	0,002
Crómio dissolvido	µg Cr/L	4,7	4,7		1	1	1	1	1	1	1
Mercúrio dissolvido	µg/L				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cádmio dissolvido	µg/L	** ≤ 0,08 (Classe 1; 0,08 (Classe 2); 0,09 (Classe	≤0,08 (CaCO3 <40 mg/l); 0,08 (40 ≤		0,02	0,03	0,023	0,043	0,703	2,48	0,02

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RMO2 - Barranco do Rio de Moinhos						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2	RMO2
		3); 0,15 (Classe 4); 0,25 (Classe 5)	CaCO3 <50 mg/l); 0,09 (50 ≤ CaCO3 <100 mg/l); 0,15 (100 ≤ CaCO3 <200 mg/l); 0,25 (CaCO3 ≥200 mg/l)								
Tricloroeteno	µg /L				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tetracloroeteno	µg /L				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Tetracloreto de Carbono	µg /L	12	12		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fluoranteno	µg /L	0,0063	0,12		0,0029	0,001	0,001	0,001	0,001	10	10
Antraceno	µg /L	0,1	0,1		0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Naftaleno	µg /L	2	130		0,019	0,007	0,007	0,021	0,007	0,007	0,007
Benzo (a) Pireno	µg /L	1,7 × 10–4	0,27		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Benzo (b) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Benzo (k) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Indeno (1,2,3-cd) pireno	µg /L				0,0009	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Benzo (g,h,i) perileno	µg /L		8,2 × 10 –3		0,0006	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Ftalato de di (2-etil-hexilo) (DEHP)	µg /L	1,3	1,3		1,3	1,3	1,3	2	1,3	1,3	1,3

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RMO3 - Barranco do Farrobo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3
Temperatura	°C	entre 15,62 e 23,90	-	10,0-27,0	9	17,6	22,7	18,1	12,5	15,4	SEM ESCORRÊNCIA
Oxigénio dissolvido	mg O_2/l	entre 6 e 11	0,2	0,3	10,1	8,6	5,4	8	10,1	10,5	
Taxa de Saturação de Oxigénio	% de saturação	entre 60% e 125%			87,1	90,3	63	83,9	95,6	106,4	
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	25	12,5	25	91	14	3,6	4,7	70,6	4,2	
pH	Escala Sorensen	entre 6 e 9	6,5-8,5	6,0-9,0	8	8	7,5	7,6	7,6	7,9	
Turvação	NTU				63,7	15,8	5,1	9,6	94,1	9,9	
Dureza	-				385	1100	906	496	538	788	
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	mg O_2/l	6	3	5	1	1	1,8	1,4	1,3	1	
Carbono Orgânico total	mg C/L				6,78	5,11	10,7	10,6	10,9	6,49	
Carbono Orgânico dissolvido	mg C/L				4,92	4,98	10	10,6	8,54	6,5	
Condutividade elétrica a 20 oC	µS/cm		--	1000	1213	2590	2400	1530	1640	2030	
Nitratos	mg NO_3/l		5	10	20,2	10,7	14,8	18	0,27	0,29	
Nitritos	mg NO_2/l		0,01	0,05	0,0598	0,894	2,43	0,507	0,0933	0,291	
Azoto Amoniacal	mg NH_4/l		0,2	0,4	0,061	0,945	7,09	0,847	0,937	0,828	
Azoto total	mg N/l		1	4,5	5,8	4,2	10,9	6,2	1,9	1,4	
Fósforo	mg P/l	0,13	0,07	0,13	0,136	0,212	0,707	0,159	0,284	0,119	
Ortofosfato	mg PO4/L	0,4			0,418	0,651	2,17	0,488	0,872	0,365	
Cloretos	mg/L		1,4		216	527	431	340	318	340	

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RMO3 - Barranco do Farrobo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3
Sulfatos	mg SO4/L				183	683	594	215	274	530	
Cloroalcanos C10-13	µg/L	0,4			1,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Arsénio dissolvido	µg As/L	50			5	5	11,7	5	5	5	
Cobre dissolvido	mg Cu/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água)	7,8		0,0087	0,0037	0,0176	0,0308	0,0095	0,0046	
Zinco dissolvido	µg Zn/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água); a Norma de Qualidade de 3,1 será aplicada se a dureza da água <24 mg/l CaCO3	7,8 (para dureza da água ≥ 24 mg/l CaCO3); 3,1 (para dureza da água <24 mg/l CaCO3)		388	44	77	141	37	315	
Antimónio	µg Sb/L		5,6		10	10	10,9	0,01	0,01	0,01	
Cianetos Totais	µg CN/L	5	5		5	5	5	5	5	5	
Níquel dissolvido	µg/L	**4 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)			30	3,8	3	2,7	3,3	7,9	
Chumbo dissolvido	µg/L	**1,2 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)	1,2		0,19	0,05	1,74	0,05	0,06	0,134	
Manganês dissolvido	mg/L				0,0623	2,4	0,213	0,013	0,65	2,3	
Ferro dissolvido	mg/L				10,8	0,0146	96,4	0,0165	0,0382	0,0156	
Crómio dissolvido	µg Cr/L	4,7	4,7		1	1	1	1	1	1	
Mercúrio dissolvido	µg/L				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RMO3 - Barranco do Farrobo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3	RMO3
Cádmio dissolvido	µg/L	** ≤ 0,08 (Classe 1; 0,08 (Classe 2); 0,09 (Classe 3); 0,15 (Classe 4); 0,25 (Classe 5)	≤0,08 (CaCO3 <40 mg/l); 0,08 (40 ≤ CaCO3 <50 mg/l); 0,09 (50 ≤ CaCO3 <100 mg/l); 0,15 (100 ≤ CaCO3 <200 mg/l); 0,25 (CaCO3 ≥200 mg/l)		0,611	0,154	0,33	0,501	0,16	0,71	
Tricloroeteno	µg /L				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Tetracloroeteno	µg /L				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Tetracloreto de Carbono	µg /L	12	12		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Fluoranteno	µg /L	0,0063	0,12		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Antraceno	µg /L	0,1	0,1		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Naftaleno	µg /L	2	130		0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	
Benzo (a) Pireno	µg /L	1,7 × 10–4	0,27		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Benzo (b) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Benzo (k) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Indeno (1,2,3-cd) pireno	µg /L				0,0006	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	
Benzo (g,h,i) perileno	µg /L		8,2 × 10 –3		0,0003	0,0003	0,0006	0,0003	0,0003	0,0003	
Ftalato de di (2-etil-hexilo) (DEHP)	µg /L	1,3	1,3		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RR3 - Ribeira do Roxo- Montante Farrobo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RR3	RR3	RR3	RR3	RR3	RR3	RR3
Temperatura	°C	entre 15,62 e 23,90	-	10,0-27,0	8,6	16,2	21,3	17,9	11,4	14,8	22,4
Oxigénio dissolvido	mg O_2/l	entre 6 e 11	0,2	0,3	9,8	8,1	6,2	7,5	8,8	8,4	6,3
Taxa de Saturação de Oxigénio	% de saturação	entre 60% e 125%			83,7	82,9	72	78,3	81,1	83,3	73,7
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	25	12,5	25	3	5	3	6,4	54,6	8,7	5,4
pH	Escala Sorensen	entre 6 e 9	6,5-8,5	6,0-9,0	8,1	7,8	7,9	6,9	7,4	7,9	7,6
Turvação	NTU				3	6,1	7,1	9,1	28,2	12,4	6,2
Dureza	-				379	612	523	462	370	478	441
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	mg O_2/l	6	3	5	1	1	1	1	1	1	4,4
Carbono Orgânico total	mg C/L				5,16	3,62	4,9	8,97	12,6	6,48	3,59
Carbono Orgânico dissolvido	mg C/L				4,74	3,6	4,7	8,34	6,54	6,06	3,19
Condutividade elétrica a 20 oC	µS/cm		--	1000	1183	1750	1470	1510	1226	1354	1300
Nitratos	mg NO_3/l		5	10	19,1	14,7	1,66	12,9	1,2	1,01	1,17
Nitritos	mg NO_2/l		0,01	0,05	0,0277	0,034	0,125	0,14	0,152	0,0654	0,0676
Azoto Amoniacal	mg NH_4/l		0,2	0,4	0,097	0,066	0,136	0,191	0,127	0,119	0,197
Azoto total	mg N/l		1	4,5	5,1	4,2	1,4	4,3	1,7	1	2
Fósforo	mg P/l	0,13	0,07	0,13	0,042	0,045	0,075	0,099	0,07	0,063	0,154
Ortofosfato	mg PO4/L	0,4			0,128	0,138	0,23	0,305	0,214	0,192	0,472
Cloretos	mg/L		1,4		195	495	257	307	250	288	282

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RR3 - Ribeira do Roxo- Montante Farrobo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RR3	RR3	RR3	RR3	RR3	RR3	RR3
Sulfatos	mg SO4/L				158	214	210	227	156	192	120
Cloroalcanos C10-13	µg/L	0,4			1,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Arsénio dissolvido	µg As/L	50			5	5	5	5	5	5	5
Cobre dissolvido	mg Cu/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água)	7,8		0,0085	0,0095	0,0099	0,0428	0,0403	0,031	0,0094
Zinco dissolvido	µg Zn/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água); a Norma de Qualidade de 3,1 será aplicada se a dureza da água <24 mg/l CaCO3	7,8 (para dureza da água ≥ 24 mg/l CaCO3); 3,1 (para dureza da água <24 mg/l CaCO3)		2	404	110	180	976	683	57,3
Antimónio	µg Sb/L		5,6		10	10	10	0,01	0,01	0,01	0,01
Cianetos Totais	µg CN/L	5	5		5	5	5	5	5	5	5
Níquel dissolvido	µg/L	**4 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)			0,003	3,5	2	2,4	7,4	6,3	2
Chumbo dissolvido	µg/L	**1,2 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)	1,2		0,05	0,05	0,05	0,14	0,129	0,122	0,05
Manganês dissolvido	mg/L				0,0612	0,224	0,14	0,0892	0,36	0,748	0,0903
Ferro dissolvido	mg/L				7,3	0,0053	7,2	0,0297	0,0143	0,0149	0,0063
Crómio dissolvido	µg Cr/L	4,7	4,7		1	1	1	1	1	1	1
Mercúrio dissolvido	µg/L				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cádmio dissolvido	µg/L	** ≤ 0,08 (Classe 1; 0,08 (Classe 2); 0,09 (Classe	≤0,08 (CaCO3 <40 mg/l); 0,08 (40 ≤		0,752	1,12	0,295	0,71	2,53	2,32	0,178

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RR3 - Ribeira do Roxo- Montante Farrobo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RR3	RR3	RR3	RR3	RR3	RR3	RR3
		3); 0,15 (Classe 4); 0,25 (Classe 5)	CaCO3 <50 mg/l); 0,09 (50 ≤ CaCO3 <100 mg/l); 0,15 (100 ≤ CaCO3 <200 mg/l); 0,25 (CaCO3 ≥200 mg/l)								
Tricloroeteno	µg /L				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tetracloroeteno	µg /L				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Tetracloreto de Carbono	µg /L	12	12		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fluoranteno	µg /L	0,0063	0,12		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Antraceno	µg /L	0,1	0,1		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Naftaleno	µg /L	2	130		0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Benzo (a) Pireno	µg /L	1,7 × 10–4	0,27		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Benzo (b) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Benzo (k) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Indeno (1,2,3-cd) pireno	µg /L				0,0006	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Benzo (g,h,i) perileno	µg /L		8,2 × 10 –3		0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Ftalato de di (2-etil-hexilo) (DEHP)	µg /L	1,3	1,3		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RR4 - Ribeira do Roxo- Jusante Farrobo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4
Temperatura	°C	entre 15,62 e 23,90	-	10,0-27,0	9	17,1	22,4	17,9	12,4	14,3	23,5
Oxigénio dissolvido	mg O_2/l	entre 6 e 11	0,2	0,3	10,3	8,1	6,6	7,5	9	8,5	6
Taxa de Saturação de Oxigénio	% de saturação	entre 60% e 125%			88,6	84,1	79,4	78,2	84,5	84	71,9
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	25	12,5	25	5,6	8,9	7,2	17,2	45,4	10,5	28,7
pH	Escala Sorensen	entre 6 e 9	6,5-8,5	6,0-9,0	8,1	7,9	7,9	7,7	7,6	7,8	7,6
Turvação	NTU				29,3	10,3	18,7	20,1	54	13,5	20,9
Dureza	-				398	657	540	458	395	516	486
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	mg O_2/l	6	3	5	1	1	1	1,2	1	1	1
Carbono Orgânico total	mg C/L				4,93	3,98	5,98	8,21	2,78	6,12	4,3
Carbono Orgânico dissolvido	mg C/L				4,86	3,83	4,98	7,91	1,56	6,15	3,72
Condutividade elétrica a 20 oC	µS/cm		--	1000	1227	1810	1540	1430	1257	1470	1373
Nitratos	mg NO_3/l		5	10	19,4	13,2	1,31	2,02	18	0,77	21
Nitritos	mg NO_2/l		0,01	0,05	0,186	0,0563	0,0307	0,132	0,116	0,0932	0,178
Azoto Amoniacal	mg NH_4/l		0,2	0,4	0,1	0,1	0,074	0,223	0,174	0,148	0,077

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RR4 - Ribeira do Roxo- Jusante Farrobo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4
Azoto total	mg N/l		1	4,5	5,2	3,7	1,1	1,6	5,3	1	5,6
Fósforo	mg P/l	0,13	0,07	0,13	0,05	0,057	0,052	0,146	0,15	0,066	0,091
Ortofosfato	mg PO4/L	0,4			0,153	0,176	0,159	0,447	0,46	0,203	0,278
Cloretos	mg/L		1,4		202	504	320	323	259	297	296
Sulfatos	mg SO4/L				194	266	176	161	168	239	141
Cloroalcanos C10-13	µg/L	0,4			0,8	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4
Arsénio dissolvido	µg As/L	50			0,005	5	5	5	5	5	5
Cobre dissolvido	mg Cu/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água)	7,8		0,0065	0,0053	0,005	0,0211	0,0284	0,021	0,0047
Zinco dissolvido	µg Zn/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água); a Norma de Qualidade de 3,1 será aplicada se a dureza da água <24 mg/l CaCO3	7,8 (para dureza da água ≥ 24 mg/l CaCO3); 3,1 (para dureza da água <24 mg/l CaCO3)		419	335	85	109	632	564	53,2
Antimónio	µg Sb/L		5,6		0,01	10	10	0,01	0,01	0,01	0,01
Cianetos Totais	µg CN/L	5	5		5	5	5	5	5	5	5
Níquel dissolvido	µg/L	**4 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)			2,7	3,7	2	2,1	6,3	6,2	2
Chumbo dissolvido	µg/L	**1,2 (referem-se às concentrações	1,2		0,111	0,071	0,208	0,061	0,092	0,127	0,112

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RR4 - Ribeira do Roxo- Jusante Farrobo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4
		biodisponíveis das substâncias)									
Manganês dissolvido	mg/L				0,0783	0,421	0,134	0,011	0,315	0,889	0,143
Ferro dissolvido	mg/L				9,6	0,0057	4,8	0,0169	0,0383	0,0104	0,0048
Crómio dissolvido	µg Cr/L	4,7	4,7		1	1	1	1	1	1	1
Mercúrio dissolvido	µg/L				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cádmio dissolvido	µg/L	** ≤ 0,08 (Classe 1; 0,08 (Classe 2); 0,09 (Classe 3); 0,15 (Classe 4); 0,25 (Classe 5)	≤0,08 (CaCO3 <40 mg/l); 0,08 (40 ≤ CaCO3 <50 mg/l); 0,09 (50 ≤ CaCO3 <100 mg/l); 0,15 (100 ≤ CaCO3 <200 mg/l); 0,25 (CaCO3 ≥200 mg/l)		0,576	0,88	0,068	0,355	1,54	1,93	0,073
Tricloroeteno	µg /L				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tetracloroeteno	µg /L				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Tetracloreto de Carbono	µg /L	12	12		1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fluoranteno	µg /L	0,0063	0,12		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Antraceno	µg /L	0,1	0,1		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Naftaleno	µg /L	2	130		0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Benzo (a) Pireno	µg /L	1,7 × 10–4	0,27		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RR4 - Ribeira do Roxo- Jusante Farrobo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4	RR4
Benzo (b) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Benzo (k) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Indeno (1,2,3-cd) pireno	µg /L				0,0006	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Benzo (g,h,i) perileno	µg /L		8,2 × 10 –3		0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Ftalato de di (2-etil-hexilo) (DEHP)	µg /L	1,3	1,3		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RR6 - Ribeira do Roxo- Montante Sado						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RR6	RR6	RR6	RR6	RR6	RR6	RR6
Temperatura	°C	entre 15,62 e 23,90	-	10,0-27,0	9,9	17,5	22,9	19,3	13,1	14,4	24,6
Oxigénio dissolvido	mg O_2/l	entre 6 e 11	0,2	0,3	8,5	17,7	7,1	5,6	8,2	7,8	6,8
Taxa de Saturação de Oxigénio	% de saturação	entre 60% e 125%			75,1	79,3	85,5	59,5	78,1	76,1	82,4
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	25	12,5	25	4,5	6,4	12,2	6,2	45,6	11,8	13,2
pH	Escala Sorensen	entre 6 e 9	6,5-8,5	6,0-9,0	7,9	8	8	7,7	7,6	7,7	7,8
Turvação	NTU				1,5	6,1	17	1,2	61,5	14,7	13,5
Dureza	-				665	694	603	600	395	482	512
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	mg O_2/l	6	3	5	1	1	1,5	4	1	1	1
Carbono Orgânico total	mg C/L				6,88	4,98	6,36	16,8	13,4	7,48	4,99
Carbono Orgânico dissolvido	mg C/L				6,32	4,84	5,76	15,1	8,79	6,21	4,23
Condutividade elétrica a 20 oC	µS/cm		--	1000	2190	2170	2030	2010	1406	1580	1680
Nitratos	mg NO_3/l		5	10	14,4	14,6	0,28	2,46	0,41	0,57	0,29
Nitritos	mg NO_2/l		0,01	0,05	0,118	0,0094	0,0078	0,734	0,0559	0,0333	0,0134
Azoto Amoniacal	mg NH_4/l		0,2	0,4	0,24	0,041	0,056	0,093	0,206	0,064	0,095
Azoto total	mg N/l		1	4,5	4,6	4,4	1,2	2,6	1,7	1,1	1
Fósforo	mg P/l	0,13	0,07	0,13	0,089	0,073	0,041	0,209	0,269	0,105	0,058
Ortofosfato	mg PO4/L	0,4			0,272	0,225	0,127	0,64	0,825	0,322	0,177
Cloretos	mg/L		1,4		513	662	538	528	335	348	444

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RR6 - Ribeira do Roxo- Montante Sado						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RR6	RR6	RR6	RR6	RR6	RR6	RR6
Sulfatos	mg SO4/L				193	200	141	141	118	168	119
Cloroalcanos C10-13	µg/L	0,4			0,8	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4
Arsénio dissolvido	µg As/L	50			5	5	5	5	5	5	5
Cobre dissolvido	mg Cu/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água)	7,8		0,011	0,0074	0,0059	0,0242	0,0151	0,0139	0,007
Zinco dissolvido	µg Zn/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água); a Norma de Qualidade de 3,1 será aplicada se a dureza da água <24 mg/l CaCO3	7,8 (para dureza da água ≥ 24 mg/l CaCO3); 3,1 (para dureza da água <24 mg/l CaCO3)		84	180	32	121	81,8	212	22,3
Antimónio	µg Sb/L		5,6		10	10	10	0,01	0,01	0,01	0,01
Cianetos Totais	µg CN/L	5	5		5	5	5	5	5	5	5
Níquel dissolvido	µg/L	**4 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)			2	2,4	2	3,7	2,6	3,3	2
Chumbo dissolvido	µg/L	**1,2 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)	1,2		0,074	0,05	0,05	0,05	0,07	0,121	0,05
Manganês dissolvido	mg/L				0,0802	0,22	0,296	0,316	0,0777	0,405	0,276
Ferro dissolvido	mg/L				24,9	0,0077	5,2	0,0526	0,0629	0,0253	0,0056
Crómio dissolvido	µg Cr/L	4,7	4,7		1	1	1	1	1	1	1
Mercúrio dissolvido	µg/L				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cádmio dissolvido	µg/L	** ≤ 0,08 (Classe 1; 0,08 (Classe 2); 0,09 (Classe	≤0,08 (CaCO3 <40 mg/l); 0,08 (40 ≤		0,154	0,349	0,105	0,386	0,184	0,63	0,059

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RR6 - Ribeira do Roxo- Montante Sado						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RR6	RR6	RR6	RR6	RR6	RR6	RR6
		3); 0,15 (Classe 4); 0,25 (Classe 5)	CaCO3 <50 mg/l); 0,09 (50 ≤ CaCO3 <100 mg/l); 0,15 (100 ≤ CaCO3 <200 mg/l); 0,25 (CaCO3 ≥200 mg/l)								
Tricloroeteno	µg /L				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tetracloroeteno	µg /L				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Tetracloreto de Carbono	µg /L	12	12		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fluoranteno	µg /L	0,0063	0,12		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Antraceno	µg /L	0,1	0,1		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Naftaleno	µg /L	2	130		0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Benzo (a) Pireno	µg /L	1,7 × 10–4	0,27		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Benzo (b) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Benzo (k) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Indeno (1,2,3-cd) pireno	µg /L				0,0006	0,0003	0,0003	0,0003	0,0006	0,0003	0,0003
Benzo (g,h,i) perileno	µg /L		8,2 × 10 –3		0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Ftalato de di (2-etil-hexilo) (DEHP)	µg /L	1,3	1,3		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RS1 - Rio Sado- Montante Roxo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RS1	RS1	RS1	RS1	RS1	RS1	RS1
Temperatura	°C	entre 15,62 e 23,90	-	10,0-27,0	11,3	18,2	22,8	19,5	12,2	13,7	26,6
Oxigénio dissolvido	mg O_2/l	entre 6 e 11	0,2	0,3	10,6	7,9	5,9	7	8,8	8,9	6,9
Taxa de Saturação de Oxigénio	% de saturação	entre 60% e 125%			96,8	84,1	69,9	74,9	82,4	85,8	87,5
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	25	12,5	25	3	11,1	8,2	11,4	60,8	12,4	7,1
pH	Escala Sorensen	entre 6 e 9	6,5-8,5	6,0-9,0	8	7,8	7,7	7	7,7	8	7,5
Turvação	NTU				7	10,7	10,1	21,4	72,8	16,6	6,7
Dureza	-				631	315	297	545	392	196	271
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	mg O_2/l	6	3	5	2,9	1	1	1,6	1	1	1
Carbono Orgânico total	mg C/L				5,89	4,56	5,28	13,5	13,8	10,4	6,27
Carbono Orgânico dissolvido	mg C/L				5,36	4,46	5,11	11,7	9,66	5,8	3,1
Condutividade elétrica a 20 oC	µS/cm		--	1000	147	1074	1308	1890	1580	737	1152
Nitratos	mg NO_3/l		5	10	0,35	8,38	35,6	0,79	0,36	1,75	19,2
Nitritos	mg NO_2/l		0,01	0,05	0,0106	0,0964	1,2	0,135	0,0272	0,0851	0,112
Azoto Amoniacal	mg NH_4/l		0,2	0,4	0,026	0,157	8,72	0,197	0,433	0,143	0,178
Azoto total	mg N/l		1	4,5	1,2	3,2	14,9	1,6	1,5	1	5,3
Fósforo	mg P/l	0,13	0,07	0,13	0,041	0,047	0,038	0,12	0,176	0,051	0,054
Ortofosfato	mg PO4/L	0,4			0,127	0,143	0,118	0,369	0,539	0,155	0,167
Cloretos	mg/L		1,4		591	408	346	534	419	153	312

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RS1 - Rio Sado- Montante Roxo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RS1	RS1	RS1	RS1	RS1	RS1	RS1
Sulfatos	mg SO4/L				122	94,4	63,7	104	78,8	44,8	59,1
Cloroalcanos C10-13	µg/L	0,4			1,2	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4
Arsénio dissolvido	µg As/L	50			5	5	5	5	5	5	5
Cobre dissolvido	mg Cu/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água)	7,8		0,001	0,0022	0,0012	0,0088	0,0126	0,0016	0,001
Zinco dissolvido	µg Zn/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água); a Norma de Qualidade de 3,1 será aplicada se a dureza da água <24 mg/l CaCO3	7,8 (para dureza da água ≥ 24 mg/l CaCO3); 3,1 (para dureza da água <24 mg/l CaCO3)		5,2	40	5,9	4,5	5,1	7,9	3,4
Antimónio	µg Sb/L		5,6		10	10	10	0,01	0,01	0,01	0,01
Cianetos Totais	µg CN/L	5	5		5	5	5	5	5	5	5
Níquel dissolvido	µg/L	**4 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)			2	2	2	2,2	2	2	2
Chumbo dissolvido	µg/L	**1,2 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)	1,2		0,05	0,052	0,188	0,05	0,411	0,121	0,05
Manganês dissolvido	mg/L				0,268	0,388	0,493	0,202	0,159	0,127	0,464
Ferro dissolvido	mg/L				21,5	0,127	99,4	0,0612	0,0568	0,194	0,0328
Crómio dissolvido	µg Cr/L	4,7	4,7		1	1	1	1	1	1	1
Mercúrio dissolvido	µg/L				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cádmio dissolvido	µg/L	** ≤ 0,08 (Classe 1; 0,08 (Classe 2); 0,09 (Classe	≤0,08 (CaCO3 <40 mg/l); 0,08 (40 ≤		0,02	0,062	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RS1 - Rio Sado- Montante Roxo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RS1	RS1	RS1	RS1	RS1	RS1	RS1
		3); 0,15 (Classe 4); 0,25 (Classe 5)	CaCO3 <50 mg/l); 0,09 (50 ≤ CaCO3 <100 mg/l); 0,15 (100 ≤ CaCO3 <200 mg/l); 0,25 (CaCO3 ≥200 mg/l)								
Tricloroeteno	µg /L				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tetracloroeteno	µg /L				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Tetracloreto de Carbono	µg /L	12	12		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fluoranteno	µg /L	0,0063	0,12		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Antraceno	µg /L	0,1	0,1		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Naftaleno	µg /L	2	130		0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Benzo (a) Pireno	µg /L	1,7 × 10–4	0,27		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Benzo (b) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Benzo (k) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Indeno (1,2,3-cd) pireno	µg /L				0,0006	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Benzo (g,h,i) perileno	µg /L		8,2 × 10 –3		0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Ftalato de di (2-etil-hexilo) (DEHP)	µg /L	1,3	1,3		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RS2 - Rio Sado- Jusante Roxo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RS2	RS2	RS2	RS2	RS2	RS2	RS2
Temperatura	°C	entre 15,62 e 23,90	-	10,0-27,0	10	18,3	23,4	19,1	13,4	14,4	25
Oxigénio dissolvido	mg O_2/l	entre 6 e 11	0,2	0,3	9,3	8,5	4,9	5,6	9,3	8,7	6,1
Taxa de Saturação de Oxigénio	% de saturação	entre 60% e 125%			81,7	90,7	57,9	59,3	89,1	85,7	75,5
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	25	12,5	25	3	12,4	3	27,5	46,6	15,6	8
pH	Escala Sorensen	entre 6 e 9	6,5-8,5	6,0-9,0	7,9	7,9	7,8	7,7	7,6	7,8	7,6
Turvação	NTU				7	10,9	4,8	34,2	67	18	6,4
Dureza	-				444	306	473	377	287	214	445
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	mg O_2/l	6	3	5	1	1	1,1	1,9	1,2	1	1
Carbono Orgânico total	mg C/L				5,39	5,85	6,13	9,97	13,5	9,04	4,79
Carbono Orgânico dissolvido	mg C/L				4,87	5,55	5,8	9,69	9,84	6,37	4,31
Condutividade elétrica a 20 oC	µS/cm		--	1000	1610	1146	1730	1480	1113	795	1550
Nitratos	mg NO_3/l		5	10	6,6	5,14	3,63	0,93	0,62	1,44	0,59
Nitritos	mg NO_2/l		0,01	0,05	0,105	0,0326	0,541	0,241	0,144	0,0845	0,205
Azoto Amoniacal	mg NH_4/l		0,2	0,4	0,12	0,079	0,202	0,204	1,31	0,134	0,291
Azoto total	mg N/l		1	4,5	2,3	2,1	1,9	1,7	2,4	1,2	1
Fósforo	mg P/l	0,13	0,07	0,13	0,093	0,039	0,07	0,144	0,183	0,059	0,069
Ortofosfato	mg PO4/L	0,4			0,286	0,12	0,215	0,441	0,562	0,18	0,213
Cloretos	mg/L		1,4		346	385	398	380	259	181	378

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RS2 - Rio Sado- Jusante Roxo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RS2	RS2	RS2	RS2	RS2	RS2	RS2
Sulfatos	mg SO4/L				135	68,4	112	93,4	87	64,2	102
Cloroalcanos C10-13	µg/L	0,4			1,2	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4
Arsénio dissolvido	µg As/L	50			5	5	5	5	5	5	5
Cobre dissolvido	mg Cu/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água)	7,8		0,001	0,0011	0,0037	0,0124	0,0086	0,0047	0,0044
Zinco dissolvido	µg Zn/L	7,8 (depende de pH, DOC e dureza da água); a Norma de Qualidade de 3,1 será aplicada se a dureza da água <24 mg/l CaCO3	7,8 (para dureza da água ≥ 24 mg/l CaCO3); 3,1 (para dureza da água <24 mg/l CaCO3)		15	3,1	10	36,8	41,6	38,2	12,7
Antimónio	µg Sb/L		5,6		10	10	10	0,01	0,01	0,01	0,01
Cianetos Totais	µg CN/L	5	5		5	5	5	5	5	5	5
Níquel dissolvido	µg/L	**4 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)			2	2	2	2,5	2,5	2,2	2
Chumbo dissolvido	µg/L	**1,2 (referem-se às concentrações biodisponíveis das substâncias)	1,2		0,05	0,118	0,05	0,05	0,102	0,144	0,05
Manganês dissolvido	mg/L				0,421	0,235	0,277	0,0431	0,175	0,383	0,411
Ferro dissolvido	mg/L				29,5	0,296	9,3	0,0359	0,123	0,205	0,0046
Crómio dissolvido	µg Cr/L	4,7	4,7		1	1	1	1	1	1	1
Mercúrio dissolvido	µg/L				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cádmio dissolvido	µg/L	** ≤ 0,08 (Classe 1; 0,08 (Classe 2); 0,09 (Classe	≤0,08 (CaCO3 <40 mg/l); 0,08 (40 ≤		0,021	0,02	0,02	0,088	0,074	0,089	0,026

Designação do ponto de amostragem			Norma de Qualidade Ambiental		RS2 - Rio Sado- Jusante Roxo						
Frequência de Monitorização: Trimestral					1º T 2024	2º T 2024	3º T 2024	4º T 2024	1º T 2025	2º T 2025	3º T 2025
Parâmetros	Unidades	Limiar	Excelente/Bom	Bom/Razoável	RS2	RS2	RS2	RS2	RS2	RS2	RS2
		3); 0,15 (Classe 4); 0,25 (Classe 5)	CaCO3 <50 mg/l); 0,09 (50 ≤ CaCO3 <100 mg/l); 0,15 (100 ≤ CaCO3 <200 mg/l); 0,25 (CaCO3 ≥200 mg/l)								
Tricloroeteno	µg /L				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tetracloroeteno	µg /L				0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Tetracloreto de Carbono	µg /L	12	12		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fluoranteno	µg /L	0,0063	0,12		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Antraceno	µg /L	0,1	0,1		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Naftaleno	µg /L	2	130		0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Benzo (a) Pireno	µg /L	1,7 × 10–4	0,27		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Benzo (b) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Benzo (k) fluoranteno	µg /L		0,017		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Indeno (1,2,3-cd) pireno	µg /L				0,0006	0,0003	0,0003	0,0003	0,0069	0,0069	0,0003
Benzo (g,h,i) perileno	µg /L		8,2 × 10 –3		0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Ftalato de di (2-etil-hexilo) (DEHP)	µg /L	1,3	1,3		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

Comparando os resultados das campanhas de monitorização com os limiares definidos no PGRH 2022/2027, verifica-se:

- Total conformidade com os valores de pH, temperatura, cloroalcanos C10-13, arsénio dissolvido, cobre dissolvido, antimónio, cianetos totais, crómio dissolvido;
- Total conformidade com os valores de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, hidrocarbonetos halogenados e outros compostos orgânicos. Estes grupos de parâmetros não foram incluídos nas tabelas anteriores, uma vez que todos se encontram abaixo dos limites de deteção laboratorial.
- Não conformidade com diversos parâmetros críticos, nomeadamente:
    - Zinco dissolvido, em RMO1 (1270 µg/L), RMO2 (2990 µg/L), RR3 (976 µg/L) e RR4 (632 µg/L), ultrapassando os VMA para águas piscícolas.
    - Níquel dissolvido, em RMO1 (14,6 µg/L), RMO2 (35,1 µg/L) e RMO3 (15,9 µg/L), acima do limite de 4 µg/L.
    - Chumbo dissolvido, com RMO1 a atingir 14 µg/L, acima do limite de 1,2 µg/L.
    - Cádmio dissolvido, com valores até 6,58 µg/L em RMO2, acima do limite de ≤ 0,45 µg/L.
    - Azoto amoniacal, com RMO2 a apresentar 22,61 mg/L, acima do limite de 0,5 mg/L NH_4.
    - Fósforo total, com RMO2 a atingir 1,21 mg/L, acima do limite de 0,13 mg/L.
    - Condutividade, com valores próximos do limite de 2500 µS/cm em RMO1 (2436,67 µS/cm) e RR4 (2100 µS/cm), indicando elevada mineralização.
    - Taxa de saturação de oxigénio, com valores baixos em RMO2 (45,13%), abaixo do mínimo recomendado para águas piscícolas (> 60%).

Os dados sintetizados evidenciam uma má qualidade das águas superficiais em vários pontos, especialmente em RMO2, que apresenta excedências significativas em metais, nutrientes e parâmetros físico-químicos. No entanto, a área em que o projeto se insere contem águas com uma mineralização elevada, à partida, derivada das formações geológicas que intercetam, mas possivelmente amplificada pela atividade agrícola e passivo ambiental existente na zona (ALMINA, 2025).

5.4.7 Cumprimento da Diretiva-Quadro da Água (DQA) e da Lei da Água (LA)

De seguida apresenta-se o exercício do cumprimento da Diretiva-Quadro da Água (DQA) e da Lei da Água (LA), de acordo com as orientações da APA, I.P. e abaixo algumas conclusões.

1) Âmbito e massas de água
- Análise de águas superficiais (Barranco do Farrobo, Ribeira do Roxo, Ribeira de Água Forte) e águas subterrâneas (PT06T01 e PT06A0Z1_C2)
- Inseridas na bacia hidrográfica do Sado (sub-bacia do Roxo)

2) Objetivos ambientais (DQA)
- Bom estado ecológico e químico apenas após 2027.
- Justificação principal:
    - Atraso na implementação de infraestruturas de saneamento
    - Necessidade de remediação de áreas contaminadas/minas
    - Controlo de poluição difusa agrícola
    - Medidas com efeitos de longo prazo (licenciamento, caudais ecológicos, etc.)

3) Principais medidas
- 2.º ciclo: obras estruturais (ETAR, estações elevatórias, reabilitação ambiental)
- 3.º ciclo (2022–2027):
    - Melhoria e adequação de ETAR ao TURH
    - Implementação da ENEAPAI 2030
    - Promoção de reutilização de água
    - Condicionamento de captações/licenciamento em bacias críticas
    - Definição de caudais ecológicos

4) Estado inicial
- Estado ecológico variável: desconhecido / razoável / bom / mau
- Estado químico frequentemente insuficiente ou razoável, associado a metais pesados (Cd, Hg, Pb, Ni)
- Águas subterrâneas:
    - PT06T01: quantitativo bom, químico medíocre
    - PT06A0Z1_C2: bom mas em risco

5) Avaliação do projeto
- O projeto não prevê:
    - Intervenções em leitos ou margens
    - Descargas ou captações
    - Alterações hidromorfológicas
- Consequência:
    - Sem deterioração do estado das massas de água
    - Sem introdução de novas pressões

6) Relação causa efeito
- Não existem relações diretas identificadas
- Algumas incertezas indiretas, associadas a pressões pré existentes (não ao projeto)

7) Zonas protegidas
- Existem algumas (ex.: águas piscícolas e captação para consumo humano
- Projeto não compromete os objetivos dessas zonas

8) Conclusão
- Cumpre a Lei da Água e a Diretiva-Quadro da Água, respeitando o princípio da não deterioração, sem necessidade de exceções
- Não necessita de exceção (Art.º 4.º, n.º 7)
- Não se prevê agravamento do estado ecológico ou químico das massas de água superficiais e subterrâneas
- O projeto não compromete o alcance do “Bom Estado” nem os objetivos das zonas protegidas

Tabela 65. Análise às massas de águas superficiais e subterrâneas

Águas superficiais: Barranco do Farrobo (PT06SAD1327)

Ponto de Partida: Massa de água superficial de categoria rio, natural, da tipologia "Rios do Sul de Pequena Dimensão", pertencente à sub-bacia hidrográfica do Roxo, com uma extensão de 8.22 km e área da bacia da massa de água de 29.96 km^2.

Objetivos ambientais	**Ano**	Após 2027	
	Justificação	**Estado/potencial ecológico:** Intervenções nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais que não vão ser concluídas antes de 2027 pelo que os seus efeitos só se farão sentir após 2027; Medidas para atingir o bom estado estão associadas à remediação de áreas contaminadas e explorações mineiras de difícil implementação, cujos resultados na melhoria do estado das massas de água requer um período de vários anos, pelo que só será alcançada após 2027; Medidas para atingir o bom estado estão associadas a restrições a impor ao nível do licenciamento, com resultados a longo prazo (Exceção: Artigo 4.º (4) - Condições naturais) **Estado químico:** Medidas para atingir o bom estado estão associadas à remediação de áreas contaminadas e explorações mineiras de difícil implementação, cujos resultados na melhoria do estado das massas de água requer um período de vários anos, pelo que só será alcançada após 2027 (Exceção: Artigo 4.º (4) - Condições naturais)	
Medidas	**2.º ciclo de planeamento**	Construção da Estação Elevatória de Águas Residuais do Bairro do Plano	Executada
	3.º ciclo de planeamento	Estratégia integrada de promoção da utilização sustentável da matéria orgânica no solo da área do EFMA integrada na região hidrográfica do Sado e do Mira	2022-2026
		Implementação de melhorias na ETAR de Val d'Oca 2 para cumprimento do TURH	2024-2026
		Implementação de melhorias na indústria ALMINA	2024-2026

		Condicionar a emissão e renovação de TURH e, sempre que necessário, a sua revisão, na captação nas massas de água com estado inferior a bom ou em sub-bacias com índice de escassez significativo, promovendo a utilização de origens de água alternativas	2022-2027

Estado ou potencial ecológico										**Estado químico**
Elementos de qualidade	**Biológicos**					**Hidromorfológicos**			**Físico-químicos de suporte e poluentes específicos**		**Tipo de elemento de qualidade:** Substâncias Prioritárias **Classificação:** Insuficiente
	Fitobentos	**Macrófitos**	**Invertebrados bentónicos**	**Fauna Piscícola**	**Fitoplâncton**	**Hidrologia**	**Morfologia**	**Continuidade**	**Gerais**	**Poluentes Específicos**	
Ponto de partida	**Classificação:** Desconhecido					**Classificação:** Desconhecido			**Classificação:** Razoável **Parâmetro responsável**: Azoto amoniacal; Condutividade a 20°C; Fósforo total; SST	**Classificação:** Razoável **Parâmetro responsável**: Zinco dissolvido	**Parâmetro responsável**: CAS_7439-92-1 - Chumbo e compostos de chumbo; CAS_7439-97-6 - Mercúrio e compostos de mercúrio; CAS_7440 43-9 - Cádmio e compostos de cádmio
Zonas protegidas	Sem identificação de zonas protegidas associadas no PGRH Sado e Mira.										
Efeitos resultantes das modificações	O projeto da Concessão C-14 “Gavião” não contempla atravessamentos, regularizações, descargas ou outras intervenções diretas ou indiretas no leito ou margens do Barranco do Farrobo (PT06SAD1327). As infraestruturas de acesso, drenagem e gestão de águas associadas ao projeto localizam-se noutras linhas de água da área de estudo, não se prevendo qualquer alteração ao regime hidrológico, às condições morfológicas ou à qualidade físico-química e biológica desta massa de água. Assim, não se identificam efeitos adversos sobre os elementos que suportam a classificação da massa de água Barranco do Farrobo.										

Águas superficiais: Ribeira do Roxo (PT06SAD1329)

Ponto de Partida: Massa de água superficial de categoria rio, fortemente modificada, da tipologia "Rios do Sul de Média-Grande Dimensão", pertencente à sub-bacia hidrográfica do Roxo, com uma extensão de 16.49 km e área da bacia da massa de água de 91.72 km^2.

Objetivos Ambientais	**Ano**	Após 2027	
	Justificação	**Estado/potencial ecológico:** Intervenções nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais que não vão ser concluídas antes de 2027 pelo que os seus efeitos só se farão sentir após 2027; Medidas para atingir o bom estado estão associadas à remediação de áreas contaminadas e explorações mineiras de difícil implementação, cujos resultados na melhoria do estado das massas de água requer um período de vários anos, pelo que só será alcançada após 2027; Medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo da poluição difusa de origem agrícola e pecuária em que a melhoria das massas de água requer um determinado período, pelo que só será alcançado após 2027; Medidas para atingir o bom estado estão associadas de conectividade fluvial, como seja a remoção de obstáculos e a implementação de regimes de caudais ecológicos, que proporcionam impactes positivos graduais, requer um período de vários anos, pelo que só será alcançada após 2027 (Exceção: Artigo 4.º (4) - Condições naturais) **Estado químico:** Medidas para atingir o bom estado estão associadas à remediação de áreas contaminadas e explorações mineiras de difícil implementação, cujos resultados na melhoria do estado das massas de água requer um período de vários anos, pelo que só será alcançada após 2027 Medidas para atingir o bom estado estão associadas à remediação de áreas contaminadas e explorações mineiras de difícil implementação, cujos resultados na melhoria do estado das massas de água requer um período de vários anos, pelo que só será alcançada após 2027 (Exceção: Artigo 4.º (4) - Condições naturais)	
Medidas	**2.º ciclo de planeamento**	Reabilitação da ETAR de Montes Velhos, na freguesia de São João de Negrilhos, no concelho de Aljustrel	Não executada neste ciclo
		Reabilitação da ETAR de Ervidel, na freguesia de Ervidel, no concelho de Aljustrel	Executada
		Construção da Estação Elevatória de Águas Residuais do Bairro do Plano	Executada
		Remoção de lamas na ribeira do Roxo a Jusante da Barragem do Roxo, na freguesia e concelho de Aljustrel	Executada
		Recuperação Hidrológico-Ambiental da Área Mineira de Aljustrel, na freguesia e concelho de Aljustrel	Executada

		Recuperação da ribeira do Roxo, no concelho de Aljustrel	Em execução
	3.º ciclo de planeamento	Estratégia integrada de promoção da utilização sustentável da matéria orgânica no solo da área do EFMA integrada na região hidrográfica do Sado e do Mira	2022-2026
		Reabilitação da ETAR de Montes Velhos, no concelho de Aljustrel	2023
		Reabilitação da ETAR de Ervidel, no concelho de Aljustrel	2023
		Implementação de melhorias na ETAR de Corte Vicente Anes para cumprimento do TURH	2024-2026
		Implementação de melhorias na ETAR do Bairro de São João do Deserto para cumprimento do TURH	2024-2026
		Implementação da Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais (ENEAPAI 2030)	2022-2027
		Aplicação dos princípios orientadores do Programa de Ação das Zonas Vulneráveis às massas de água com estado inferior a Bom resultante de atividades agrícolas	2022-2027
		Condicionantes ambientais na avaliação dos projetos de gestão e valorização agrícola de efluentes pecuários e de lamas de ETAR	2022-2027
		Definição de caudais ecológicos nas barragens	2023-2027

Estado ecológico										**Estado químico**
Elementos de qualidade	**Biológicos**					**Hidromorfológicos**			**Físico-químicos de suporte e poluentes específicos**		**Tipo de elemento de qualidade:** Substâncias Prioritárias
	Fitobentos	**Macrófitos**	**Invertebrados bentónicos**	**Fauna Piscícola**	**Fitoplâncton**	**Hidrologia**	**Morfologia**	**Continuidade**	**Gerais**	**Poluentes Específicos**	

Ponto de partida	**Classificação:** Medíocre **Parâmetro responsável**: Macroinvertebrados bentónicos	**Classificação:** Bom **Parâmetro responsável**: Azoto amoniacal; Condutividade a 20°C; Fósforo total; SST	**Classificação:** Razoável **Parâmetro responsável**: Azoto total; Condutividade a 20°C; Nitratos; SST	**Classificação:** Razoável **Parâmetro responsável**: Cobre dissolvido; Zinco dissolvido	**Classificação:** Insuficiente **Parâmetro responsável**: CAS_7440-43-9 - Cádmio e compostos de cádmio
Zonas protegidas	**PTP47:** Zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de Interesse Económico (Águas Piscícolas) – Cumpre objetivos específicos				
Efeitos resultantes das modificações	O projeto não implica intervenções diretas no leito ou margens da Ribeira do Roxo, nem alterações ao regime hidrológico, aos caudais ecológicos definidos, à morfologia fluvial ou à continuidade longitudinal da massa de água. Não estão previstas descargas de efluentes, intervenções em infraestruturas hidráulicas existentes, nem captações de água superficial, pelo que não se antecipam efeitos adicionais ao nível dos elementos biológicos, hidromorfológicos ou físico-químicos que suportam a classificação do estado ecológico e químico da massa de água. Considerando que a massa de água integra a zona protegida PTP47 (águas piscícolas) e que O projeto não introduz novas pressões nem agrava as existentes, não se prevê comprometimento do cumprimento dos objetivos específicos associados a esta zona protegida.				

Águas superficiais: Ribeira de Água-Forte (PT06SAD1326)

Ponto de Partida: Massa de água superficial de categoria rio, natural, da tipologia "Rios do Sul de Pequena Dimensão", pertencente à sub-bacia hidrográfica do Roxo, com uma extensão de 10.33 km e área da bacia da massa de água de 38.77 km^2.

Objetivos Ambientais	**Ano**	Após 2027	
	Justificação	**Estado/potencial ecológico:** Intervenções nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais que não vão ser concluídas antes de 2027 pelo que os seus efeitos só se farão sentir após 2027; Medidas para atingir o bom estado estão associadas a restrições a impor ao nível do licenciamento, com resultados a longo prazo; Medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo da poluição difusa de origem agrícola e pecuária em que a melhoria das massas de água requer um determinado período, pelo que só será alcançado após 2027 (Exceção: Artigo 4.º (4) - Condições naturais) **Estado químico:** Medidas para atingir o bom estado estão associadas à remediação de áreas contaminadas e explorações mineiras de difícil implementação, cujos resultados na melhoria do estado das massas de água requer um período de vários anos, pelo que só será alcançada após 2027 (Exceção: Artigo 4.º (4) - Condições naturais)	
Medidas	**2.º ciclo de planeamento**	Construção da Estação Elevatória de Águas Residuais do Bairro do Plano	Executada
		Recuperação Hidrológico-Ambiental da Área Mineira de Aljustrel, na freguesia e concelho de Aljustrel	Executada
	3.º ciclo de planeamento	Estratégia integrada de promoção da utilização sustentável da matéria orgânica no solo da área do EFMA integrada na região hidrográfica do Sado e do Mira	2022-2026
		Promover a utilização de águas residuais urbanas tratadas como origem de água alternativa e complementar nas ETAR de Grândola, Aljustrel, Alcácer do Sal, Alvito, Odemira, Ourique, Alvalade, Senhora de Aires (Viana do Alentejo) e Vendas Novas	2023-2027
		Implementação da Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais (ENEAPAI 2030)	2022-2027

		Condicionar a emissão e renovação de TURH e, sempre que necessário, a sua revisão, na captação nas massas de água com estado inferior a bom ou em sub-bacias com índice de escassez significativo, promovendo a utilização de origens de água alternativas	2022-2027

	Estado ecológico									Estado químico
	Biológicos					Hidromorfológicos			Físico-químicos de suporte e poluentes específicos		
Elementos de qualidade	**Fitobentos**	**Macrófitos**	**Invertebrados bentónicos**	**Fauna Piscícola**	**Fitoplâncton**	**Hidrologia**	**Morfologia**	**Continuidade**	**Gerais**	**Poluentes Específicos**	**Tipo de elemento de qualidade:** Substâncias Prioritárias **Classificação:** Insuficiente
Ponto de partida	**Classificação:** Mau **Parâmetro responsável**: Macroinvertebrados bentónicos					**Classificação:** Bom			**Classificação:** Razoável **Parâmetro responsável**: Azoto amoniacal; Azoto total; Condutividade a 20°C; Fósforo total; pH; SST	**Classificação:** Bom	**Parâmetro responsável**: CAS_7440-02-0 - Níquel e compostos de níquel; CAS_7440-43-9 - Cádmio e compostos de cádmio
Zonas protegidas	Sem identificação de zonas protegidas associadas no PGRH Sado e Mira.										
Efeitos resultantes das modificações	O projeto não envolve intervenções no leito, margens ou zona ripícola da Ribeira de Água-Forte, nem alterações ao regime hidrológico, à morfologia fluvial ou à continuidade longitudinal da massa de água. Não se encontram previstas descargas de efluentes, captações de água superficial ou subterrânea associadas à ação/projeto, pelo que não se prevê o agravamento das condições físico-químicas ou biológicas atualmente responsáveis pela classificação da massa de água. Assim, considera-se que O projeto não contribui para a deterioração do estado ecológico ou químico, nem compromete os objetivos ambientais definidos no PGRH.										

Águas Subterrâneas: PT06T01

<table>
<tr><td>Massa de água subterrânea</td><td colspan="4">Bacia do Tejo-Sado indiferenciado da bacia do Sado (Código PT06T01), aquífero insignificante - água subterrânea com importância local, com uma área de 754.86 Km^2.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Objetivos Ambientais</td><td>Ano</td><td colspan="3">Após 2027</td></tr>
<tr><td>Justificação</td><td colspan="3">Estado químico: Medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo da poluição difusa por pesticidas de origem agrícola e a melhoria do estado das massas de água vai depender da sua capacidade de recuperação/eliminação que requer um período de vários anos, pelo que só será alcançada após 2027 (Exceção: Artigo 4.º (4) - Condições naturais)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Medidas</td><td rowspan="4">3.º ciclo</td><td colspan="2">Valorização da rede de monitorização das águas subterrâneas associada ao EFMA</td><td>2022-2026</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aplicação dos princípios orientadores do Programa de Ação das Zonas Vulneráveis às massas de água com estado inferior a Bom resultante de atividades agrícolas</td><td>2022-2027</td></tr>
<tr><td colspan="2">Condicionantes ambientais na avaliação dos projetos de gestão e valorização agrícola de efluentes pecuários e de lamas de ETAR</td><td>2022-2027</td></tr>
<tr><td colspan="2">Redução da utilização de pesticidas químicos com impacte nos recursos hídricos</td><td>2022-2027</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ponto de partida</td><td colspan="2">Estado Quantitativo</td><td>Estado Químico</td><td colspan="2">Estado Global</td></tr>
<tr><td colspan="2">Bom</td><td>Medíocre</td><td colspan="2">Medíocre</td></tr>
<tr><td>Zonas Protegidas</td><td colspan="3">Zona designada para a Captação de Água Destinada ao Consumo Humano (PTA706T01)</td><td>2º Ciclo: Cumpre os objetivos específicos</td><td>3º Ciclo: Não cumpre os objetivos específicos</td></tr>
<tr><td>Efeitos resultantes das modificações</td><td colspan="5">O projeto não prevê captações de água subterrânea, rejeições no solo ou no subsolo, nem atividades suscetíveis de alterar os mecanismos de recarga da massa de água subterrânea PT06T01. Considerando a inexistência de novas pressões quantitativas ou qualitativas associadas ao projeto, não se antecipam efeitos adversos sobre o estado quantitativo ou químico da massa de água, nem sobre a zona protegida associada à captação destinada ao consumo humano.</td></tr>
</table>

Águas Subterrâneas: PT06A0Z1_C2

<table>
<tr><td>Massa de água subterrânea</td><td colspan="4">Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado (Código PT06A0Z1_C2), aquífero insignificante - água subterrânea com importância local, com uma área de 2112.94 Km^2.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Objetivos Ambientais</td><td>Ano</td><td colspan="3">2021 ou anterior</td></tr>
<tr><td>Justificação</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Medidas</td><td rowspan="5">3.º ciclo</td><td>Valorização da rede de monitorização das águas subterrâneas associada ao EFMA</td><td colspan="2">2022-2026</td></tr>
<tr><td>Implementação da dessalinização da água do mar para atividade agrícola</td><td colspan="2">2024-2026</td></tr>
<tr><td>Implementação da Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais (ENEAPAI 2030)</td><td colspan="2">2022-2027</td></tr>
<tr><td>Aplicação dos princípios orientadores do Programa de Ação das Zonas Vulneráveis às massas de água com estado inferior a Bom resultante de atividades agrícolas</td><td colspan="2">2022-2027</td></tr>
<tr><td>Condicionantes ambientais na avaliação dos projetos de gestão e valorização agrícola de efluentes pecuários e de lamas de ETAR</td><td colspan="2">2022-2027</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ponto de partida</td><td colspan="2">Estado Quantitativo</td><td>Estado Químico</td><td colspan="2">Estado Global</td></tr>
<tr><td colspan="2">Bom, mas em risco</td><td>Bom, mas em risco</td><td colspan="2">Bom</td></tr>
<tr><td>Zonas Protegidas</td><td colspan="3">Zona designada para a Captação de Água Destinada ao Consumo Humano (PTA7A0Z1RH6_C2)</td><td>2º Ciclo: Cumpre os objetivos específicos</td><td>3º Ciclo: Cumpre os objetivos específicos</td></tr>
<tr><td>Efeitos resultantes das modificações</td><td colspan="5">O projeto não envolve captações adicionais de água subterrânea, artificialização de áreas de recarga ou introdução de fontes potenciais de contaminação difusa ou pontual. Atendendo ao estado atual da massa de água subterrânea PT06A0Z1_C2 e às características da ação/projeto, não se prevê agravamento do risco identificado nem comprometimento do cumprimento dos objetivos ambientais, incluindo os objetivos específicos associados à zona protegida para captação de água destinada ao consumo humano.</td></tr>
</table>

Tabela 66. Relações causa-efeito

Elementos e subelementos da DQA	Existe alguma possibilidade de existir relação causa-efeito direto em…			Existe alguma possibilidade de existir relação causa-efeito indireto em…		
Águas superficiais	Barranco do Farrobo	Ribeira do Roxo	Ribeira de Água-forte	Barranco do Farrobo	Ribeira do Roxo	Ribeira de Água-forte
Elementos de suporte da qualidade hidromorfológica						
Regime Hidrológico	Não	Não	Não	Não	Incerteza	Não
Condições Morfológicas	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Continuidade do rio	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Elementos de suporte de qualidade química e físico-químicos gerais						
Condições gerais	Não	Não	Não	Incerteza	Incerteza	Não
Poluentes específicos	Não	Não	Não	Incerteza	Incerteza	Incerteza
Elementos de qualidade biológica						
Fitobentos-diatomáceas	Não	Não	Não	Incerteza	Incerteza	Incerteza
Macrófitos	Não	Não	Não	Não	Incerteza	Não
Invertebrados bentónicos	Não	Não	Não	Incerteza	Incerteza	Incerteza
Fauna piscícola	Não	Não	Não	Não	Incerteza	Não
Estado químico						

	Não	Não	Não	Incerteza	Incerteza	Incerteza
Zonas protegidas						
	Não aplicável	Não	Não aplicável	—	Incerteza	—

Elementos e subelementos da DQA	Existe alguma possibilidade de existir relação causa-efeito direto em…		Existe alguma possibilidade de existir relação causa-efeito indireto em…	
Águas subterrâneas	Bacia Do Tejo-Sado Indiferenciado Da Bacia Do Sado (PT06T01)	Zona Sul Portuguesa Da Bacia Do Sado (PT06A0Z1_C2)	Bacia Do Tejo-Sado Indiferenciado Da Bacia Do Sado (PT06T01)	Zona Sul Portuguesa Da Bacia Do Sado (PT06A0Z1_C2)
Estado Quantitativo	Não	Não	Incerteza	Incerteza
Estado Químico	Não	Não	Incerteza	Incerteza
Zonas protegidas	Não	Não	Incerteza	Não

As situações sinalizadas como "Incerteza" refletem pressões históricas e condições de base das massas de água, não estando associadas à introdução de novas pressões pelo projeto, o qual integra medidas de contenção, recolha e tratamento que evitam a transferência de contaminantes para o meio hídrico superficial e subterrâneo.

Em cumprimento do disposto nos artigos 46.º, 47.º, 51.º e 52.º da Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro), que transpõem os artigos 4.º, n.^{os} 7, 8 e 9 da Diretiva-Quadro da Água, foi efetuado um exercício autónomo de verificação do enquadramento do projeto face aos objetivos ambientais das massas de água superficiais e subterrâneas potencialmente afetadas, de acordo com as orientações metodológicas da APA, I.P.

Da análise efetuada resulta que o projeto não introduz novas pressões hidromorfológicas, quantitativas ou qualitativas sobre as massas de água identificadas, não sendo suscetível de provocar deterioração adicional do respetivo estado, nem de comprometer o alcance do Bom Estado ou Bom Potencial Ecológico.

Assim, conclui-se que o projeto se encontra em conformidade com o princípio da não deterioração, não se justificando a aplicação do regime de exceção previsto no artigo 4.º, n.º 7 da Diretiva-Quadro da Água.

5.4.8 Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do Projeto, assumindo que a ocupação atual do solo se mantém, não é expectável que ocorram alterações ao nível dos recursos hídricos superficiais, prevendo-se que as condições hidrográficas e de qualidade dos mesmos se mantenham inalteradas.

Da mesma forma, mantendo-se a ocupação atual do solo, também não é expectável que ocorram alterações nos recursos hídricos subterrâneos, face à situação atual caracterizada, num cenário de ausência de concretização do Projeto.

5.5 SISTEMA ECOLÓGICOS

5.5.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

5.5.1.1 Flora e Vegetação

5.5.1.1.1 Trabalho de campo

Os trabalhos de campo para a caracterização da flora existente na área de estudo realizaram-se nos dias 6 de junho de 2023 e 19 de setembro de 2025. Durante os trabalhos foi percorrida toda a área de um modo geral, foi efetuado o levantamento da flora presente, o reconhecimento e mapeamento dos tipos de habitat e dos biótopos, assim como a identificação de espécies faunísticas. Para cada biótopo foram identificadas as espécies dominantes no mesmo. Foram ainda identificadas, sempre que possível, as espécies bioindicadoras dos Habitats da Rede Natura 2000 (Habitats listados no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro) e prospetadas espécies ameaçadas potenciais para a área de estudo.

Sempre que necessário, recorreu-se à recolha de material vegetal para posterior identificação em laboratório. A identificação foi feita com base na Flora Ibérica (Castroviejo *et al.,* 1986-2018), utilizando-se a Nova Flora de Portugal (Franco, 1971, 1982, 1994, 1998, 2003), sempre que o volume da Flora Ibérica não estivesse disponível para a família em questão.

5.5.1.1.2 Pesquisa bibliográfica

Para complementar a listagem de espécies florísticas obtida durante os trabalhos de campo, foi efetuada pesquisa bibliográfica na qual foram procurados os trabalhos mais relevantes sobre flora e vegetação da região e que se encontram listados na tabela abaixo.

Tabela 67. Principais trabalhos consultados para a caracterização da flora e vegetação presente na área de estudo

Título	Autor/ano de publicação
Plantas a proteger em Portugal Continental	Dray, 1985
Distribuição de Pteridófitos e Gminospérmicas em Portugal	Franco & Afonso, 1971; 1982; 1984;1994;1998; 2003
Lista de espécies botânicas a proteger em Portugal Continental	Ramos & Carvalho, 1990
The Orchid Flora of Portugal	Tyteca, 1997
4º Relatório de Implementação da Diretiva Habitats (2013-2018)	ICNF, 2019a
Flora ibérica – Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares	Castroviejo et al., 1986-2020
Plantas invasoras em Portugal	Plantas Invasoras em Portugal, 2021
Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (LVFVPC)	Carapeto et al., 2020
Flora on	Sociedade Portuguesa de Botânica, 2019

A nomenclatura utilizada no elenco florístico é preferencialmente a proposta por Castroviejo *et al.* (1986-1996) na Flora Ibérica, para os restantes táxones recorreu-se à Flora de Portugal (Franco, 1971-1998).

5.5.1.1.3 Identificação das espécies de flora de maior relevância ecológica

Efetuou-se ainda uma pesquisa bibliográfica dirigida para as espécies de flora com maior relevância ecológica. Consideram-se espécies de maior relevância ecológica na área de estudo, as espécies de flora incluídas:

a) nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro;
b) as espécies de flora endémicas de Portugal;
c) espécies que apresentam legislação nacional de proteção;
d) as espécies ameaçadas constantes da LVFVPC.

Para cada espécie incluída em pelo menos um dos parâmetros anteriormente referidos analisou-se, ainda, a possibilidade da sua ocorrência na área de estudo, tendo por base os habitats e biótopos cartografados mais favoráveis e as áreas de ocorrência conhecidas para cada espécie. Na tabela abaixo apresentam-se os critérios utilizados na definição do tipo de ocorrência.

Tabela 68. Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies da flora inventariadas para a área de estudo

Tipo de ocorrência	Critérios
Confirmada	Presença confirmada durante o trabalho de campo
Provável	Presença confirmada nas áreas classificadas mais próximas ou na quadrícula UTM 10x10km; ou com ocorrência de biótopo favorável
Improvável	Presente nas áreas classificadas mais próximas ou na quadrícula UTM 10x10km, no entanto os biótopos presentes na área de estudo não apresentam condições favoráveis para a sua ocorrência

5.5.1.1.4 Identificação das espécies de flora exótica e invasora

Após o apuramento do elenco florístico para a área de estudo foram determinadas as espécies que são exóticas no nosso país e as que já apresentam carácter invasor de acordo com a legislação nacional (Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho) e a mais recente investigação científica na área (http://invasoras.pt/).

5.5.1.1.5 Instrução do procedimento de DIUP

O n.º 1 do Art.º 2.º do Decreto-Lei n.º 169/2001 estabelece a proibição de conversão de áreas de povoamento de sobreiro ou azinheira. Contudo, a alínea a) do n.º 2 do mesmo Art.º admite exceções para empreendimentos de imprescindível utilidade pública.

A instrução do pedido de Declaração de Imprescindível Utilidade Pública (DIUP) rege-se pelo Art.º 6.º do mesmo diploma, que define a competência, os intervenientes e a documentação exigível. Compete ao membro do Governo responsável pela área da agricultura, ao membro do Governo da tutela do empreendimento se não se tratar de projeto agrícola e, no caso de não haver lugar a avaliação de impacte ambiental, ao membro do Governo responsável pela área do ambiente a emissão da DIUP.

Em termos processuais, a tramitação inicia-se através da submissão, ao ICNF, do pedido de corte/arranque de sobreiros e/ou azinheiras. Neste pedido deverá constar a seguinte documentação exigida (n.º 3 do Art.º 6 do Decreto-Lei n.º 169/2001):

- Memória Descritiva e Justificativa: É o elemento central do processo e deve demonstrar tecnicamente:
  - O interesse económico e social do empreendimento e a sua sustentabilidade;
  - A inexistência de alternativas válidas quanto à localização do empreendimento.
- Levantamento/Inventário (metodologia de setembro de 2024 do ICNF), onde conste:
  - A delimitação da área de intervenção;
  - A identificação e inventariação do arvoredo (sobreiros e/ou azinheiras) a abater, distinguindo exemplares adultos e jovens;
  - A delimitação de áreas de povoamentos de sobreiro e/ou azinheira.
- Projeto de compensação (artigo 8 do Decreto-Lei n.º 169/2001): A sua apresentação é exigida em paralelo com o pedido. Deve incluir:
  - Proposta de arborização compensatória com sobreiro e/ou azinheira, em área com condições edafoclimáticas adequadas (a verificar pelo ICNF no terreno);
  - A área de compensação deve multiplicada por um fator de compensação que, consoante a modalidade é de:
    - 1,25x para arborizações;
    - 3x para beneficiação com adensamento
    - 5x para beneficiação sem adensamento;
  - Plano Orientador de Gestão (POG) para a área de compensação;
  - Pode ser exigida garantia bancária.
- Enquadramento em Procedimentos de AIA: Indicação clara de que o projeto está sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental nos termos do DL n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual.
- Outros documentos:
  - Certidão do registo predial ou equivalente (identificação do prédio/parcela afetada);
  - Cartografia de condicionantes (RAN, REN, Rede Natura 2000, Regime Florestal, etc.);
  - Pareceres de outras entidades (Município; APA; CCDRN; etc.).

A formalização processual do pedido de corte/arranque de sobreiros e/ou azinheiras é feito em formulário próprio através da plataforma RUBUS, do ICNF (https://rubus.icnf.pt), através do módulo *Proteção do Sobreiro e da Azinheira*.

Após o processo de registo da entidade coletiva, pode-se aceder aos serviços disponibilizados devendo, para o presente caso, escolher o serviço. *Pedir autorização para corte, arranque ou desbaste (sem PGF)*. Posteriormente deverá ser usada a ferramenta de mapeamento geográfico, que permite desenhar polígonos para definir as áreas de exploração ou intervenção. No passo seguinte define-se os *Dados do Pedido*, em que se define a qualidade do requerente dentro das opções (proprietário, comproprietário, arrendatário…); seleciona-se o *Tipo de ação*, o *Objeto da ação* e o *Motivo*. Termina-se com a declaração do *Termo de Responsabilidade*. Na *Listagem de espécies* quantificam-se as árvores a arrancar/cortar. Deve-se ter em conta que poderão ser carregadas tantas linhas quantas as que se entender na listagem de espécies, podendo indicar sobreiros e/ou azinheiras no mesmo pedido, com fases de crescimento distintas.

O próximo passo consiste no anexar dos ficheiros de suporte ao pedido. A documentação que é necessária para acompanhar é:

1. Qualificação do Requerente (todos os Requerentes – proprietários ou não – são obrigados a apresentar comprovativo da sua qualidade)
2. Cartografia (Representação cartográfica da localização da área de intervenção)
3. Memória descritiva e justificativa (descrição que demonstre cabalmente, e mediante dados concretos de natureza técnica, o interesse económico e social do empreendimento e a sua sustentabilidade e a inexistência de alternativas válidas quanto à sua localização)
4. Plano Diretor Municipal (declaração da câmara municipal sobre o uso do solo previsto no PDM e respetivas condicionantes)
5. Licenças (do (s) empreendimento (s), conforme legislação específica, quando já exista; caso contrário, indicar a fase em que se encontra o licenciamento)
6. Avaliação de Impacte Ambiental (AIA): nos termos do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro
7. No caso de corte/arranque de sobreiros e/ou azinheiras em povoamento
    a. Projeto de arborização e/ou beneficiação de áreas existentes e respetivos planos de gestão
    b. Pronúncia da entidade responsável pela gestão de fundos públicos, se aplicável

Por fim, realiza-se a submissão formal do pedido podendo, posteriormente, fazer-se o acompanhamento do estado do processo e a gestão de eventuais esclarecimentos.

Dado que existem sobreiros e/ou azinheiras isolados e em povoamento, é necessário realizar este procedimento duas vezes, uma para as árvores isoladas e outra para as árvores em povoamento. Na memória descritiva de cada pedido faz-se essa distinção, devendo a aprovação do corte/arranque das isoladas estar condicionado à aprovação das que se encontram em povoamento.

Para o caso das árvores em povoamento irá o ICNF emitir e enviar um parecer, juntamente com o pedido de abate, para os ministérios competentes. Se o processo for considerado favorável, é emitida a Declaração de Imprescindível Utilidade Pública (DIUP). Esta declaração pode incluir condicionantes, nomeadamente quanto às medidas compensatórias e prazos para a sua execução. Após a emissão da DIUP, o abate pode ser realizado, mas sempre de acordo com as condições estabelecidas. As medidas compensatórias devem ser implementadas e monitorizadas para garantir o cumprimento do que foi acordado.

5.5.1.1.6 Definição dos critérios no âmbito da defesa da floresta contra incêndios

O projeto será desenvolvido em conformidade com o disposto no Decreto-Lei n.º 124/2006, na sua redação atual, bem como no Decreto-Lei n.º 82/2021, e demais legislação e instrumentos de planeamento aplicáveis, designadamente o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI).

Atendendo a que o projeto se encontra em fase de execução, com vista à prevenção e mitigação do risco de incêndio, serão adotadas as seguintes medidas:

1. **Gestão de combustível:**

Será assegurada a instalação e manutenção de faixas de gestão de combustível em conformidade com as disposições legais em vigor, nomeadamente:

- Na envolvente de construções e infraestruturas de apoio à exploração;
- Ao longo da rede viária interna;
- Nas zonas de interface com espaços florestais envolventes.

As intervenções incluirão a redução da carga combustível, através da remoção de material lenhoso e herbáceo, bem como a garantia de descontinuidade horizontal e vertical da vegetação.

2. **Execução e manutenção de aceiros:**

Prevê-se a execução de aceiros no interior e na envolvente da área de exploração, os quais constituirão elementos estruturantes de compartimentação do território.

Os aceiros a implementar terão como objetivos:

- Assegurar a descontinuidade do coberto vegetal;
- Contribuir para a limitação da propagação de incêndios rurais;
- Facilitar o acesso e apoio às operações de combate.

Será garantida a sua manutenção periódica, de modo a assegurar a sua eficácia funcional.

3. **Condições de acessibilidade e apoio ao combate:** Será assegurada a existência de uma rede de acessos internos com características adequadas à circulação de veículos de emergência.

4. **Gestão Operacional e manutenção**

Durante a fase de exploração, será implementado um conjunto de procedimentos de gestão e manutenção, incluindo:

- A conservação periódica das faixas de gestão de combustível e aceiros;
- A monitorização das condições de risco durante o período crítico de incêndios.
- A adoção de boas práticas operacionais, com vista à prevenção de ignições.

5.5.1.2 Fauna

No âmbito do presente estudo foi realizada previamente uma compilação de informação sobre a distribuição da fauna potencial para a região, tendo em conta os biótopos existentes na área da mina e zona envolvente. Foi possível detetar algumas espécies elencadas para a área de estudo através de prospeções realizadas no terreno.

A detetabilidade das espécies da fauna é muito variável, podendo ser nalguns casos muito difícil. Tal ocorre devido às características biológicas, ecológicas e morfológicas (ex: atividade diária e/ou sazonal, densidade, detetabilidade, fenologia, entre outras) de cada espécie.

O elenco faunístico potencial foi compilado tendo em consideração os biótopos presentes na pedreira e região envolvente, e teve como referência as quadrículas UTM 10x10 km (NB69 e NB79) em que se engloba a área de estudo.

De forma a homogeneizar a informação obtida através das diferentes fontes, discriminou-se a ocorrência das espécies em potencial (P), quando a espécie está descrita em pelo menos uma das duas quadrículas onde se insere a área de estudo, e confirmada (C) quando a espécie foi confirmada durante o trabalho de campo.

5.5.1.2.1 Trabalho de campo e pesquisa bibliográfica

O trabalho de campo decorreu em dois períodos distintos: o primeiro levantamento foi realizado no dia 6 de junho de 2023, numa fase do processo em que a área de estudo considerada era ligeiramente diferente e, o segundo no dia 19 de setembro de 2025, em que a área de estudo considerada é a que se apresenta no presente relatório.

Para garantir uma cobertura abrangente dos diferentes biótopos presentes na área de projeto, foram efetuados transeptos de amostragem em cada um, de forma a permitir captar a maior diversidade possível. A seleção dos locais de amostragem foi baseada na heterogeneidade dos biótopos, no potencial de ocorrência de espécies sensíveis e nas práticas metodológicas padrão (Rabaça 1995, Bibby *et al.,* 2000; Sutherland *et al.*, 2004), assegurando a representatividade dos habitats e das espécies alvo.

Suplementarmente, durante as deslocações efetuadas pela área de estudo, registaram-se todas as observações diretas e/ou indiretas (indícios de presença, observação de cadáveres) de espécies de fauna.

De forma a recolher o máximo de informação relevante para a área de estudo, foi consultada bibliografia específica e geral para cada um dos grupos em questão, e para espécies de maior relevância.

5.5.1.2.2 Anfíbios e Répteis

Para preparação dos levantamentos de campo de répteis e anfíbios, foram consultados o Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al.,* 2010), o Guia de Anfíbios e Répteis de Portugal (Maravalhas *et al*., 2018) e o Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats 2013-2018 (ICNF, 2020), para obter informação acerca da distribuição e comportamento das espécies potencialmente ocorrentes na área de estudo.

Durante as prospeções, foram identificados e visitados locais com condições adequadas à presença destes grupos, nomeadamente massas e pontos de água temporários ou permanentes, como charcos, valas e linhas de água.

As prospeções decorreram em vários períodos do dia, sendo que para os répteis foram efetuadas preferencialmente durante o início da manhã (entre as 9h e as 11h) e no final da tarde (entre as 16h e as 19h), sendo estes os períodos em que se verificam temperaturas mais amenas e adequadas à atividade superficial destes animais. Os anfíbios foram amostrados durante o início da manhã (entre as 9h e as 11h) e início da noite. Estes períodos mostraram-se os mais eficazes para a deteção direta dos indivíduos, uma vez que coincidiram com os momentos de maior exposição dos animais à procura de alimento ou zonas de aquecimento.

5.5.1.2.3 Avifauna

Para preparação dos levantamentos de campo de aves, e de forma a obter informação acerca da distribuição e comportamento das espécies potencialmente ocorrentes na área de estudo, foram consultados o III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (Equipa Atlas, 2022), o Atlas das Aves Invernantes e Migradoras 2012-2013 (Equipa Atlas, 2018), o Guia de Aves – Guia de campo das aves de Portugal e Europa (Svensson *et al.,* 2012), a publicação Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental (Matias, 2002) e o Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats 2013-2018 (ICNF, 2020).

No decorrer das amostragens efetuadas em cada biótopo foram identificadas visualmente e/ou auditivamente todas as espécies de aves presentes nos diferentes biótopos, durante a realização dos transeptos de amostragem.

5.5.1.2.4 Mamíferos

Para preparação dos levantamentos de campo de mamíferos terrestres e voadores, foram consultados o Atlas de Mamíferos de Portugal (Bencatel *et al.,* 2019), o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal continental (Mathias *et al.,* 2023), o Atlas dos Morcegos de Portugal continental (Rainho *et al.,* 2013), a base de dados mais recente de mamíferos de Portugal (Grilo *et al.,* 2022) e o Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats 2013-2018 (ICNF, 2020), para obter informação acerca da distribuição e comportamento das espécies potencialmente ocorrentes na área de estudo.

Durante o trabalho de campo, a presença de mamíferos terrestres na área de estudo foi registada através da realização de prospeções no campo, com o objetivo de detetar diretamente indivíduos ou identificar indícios da sua presença, como pegadas, excrementos, trilhos e outros sinais. Foram percorridos e observados todos os locais com potencial para a ocorrência destes indícios, incluindo margens de linhas de água e áreas abertas com solo favorável à marcação de pegadas.

5.5.1.2.5 Identificação das espécies de fauna de maior relevância ecológica

A identificação das espécies com maior relevância ecológica teve em consideração o valor conservacionista das espécies, mas também a sua suscetibilidade à tipologia do projeto em causa. Como tal, consideram-se como espécies com maior relevância ecológica todas as espécies que se incluem em, pelo menos, um dos seguintes critérios:

- Com estatuto de conservação Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU), segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.,* 2006), o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.,* 2023) e a Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.,* 2022) ou pela IUCN Red List of Threatened Species;
- Consideradas prioritárias (Anexo A-I*) pelo 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;
- Com presença regular nas áreas em estudo e que, pela tipologia do projeto, sejam particularmente afetadas.

5.5.1.3 Cartografia e caracterização dos biótopos, unidades de vegetação e habitats

Foram consideradas três tipos de unidades a cartografar do ponto de vista ecológico, as quais se definem do seguinte modo:

a) Habitat – Termo utilizado estritamente para referir os 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 49/2005, de 24 de fevereiro;
b) Unidade de vegetação – Mancha com uma ocupação uniforme do ponto de vista das comunidades vegetais que alberga;
c) Biótopo – Região uniforme em termos de condições ambientais das espécies faunísticas que aí ocorrem. É o espaço limitado em que vive uma biocenose, a qual é constituída por animais e plantas que se condicionam mutuamente e que se mantêm através do tempo num estado de equilíbrio dinâmico. O biótopo pode ser ecologicamente homogéneo ou consistir num agrupamento de diferentes entidades biológicas (Font Quer, 2001).

Assim, a nível cartográfico, um biótopo pode ser constituído por uma ou mais unidades de vegetação e, até, por um ou mais Habitats da Rede Natura 2000, no entanto, tal não se verifica no caso em estudo.

A cartografia dos biótopos, unidades de vegetação e habitats da área de estudo foi feita como base em fotointerpretação de imagens aéreas e em confirmações no terreno. Através da fotointerpretação dos ortofotomapas foram delineados os polígonos correspondentes aos diversos tipos de unidades de vegetação presentes na área de estudo. Os dados recolhidos no trabalho de campo, permitiram a identificação dos biótopos e/ou habitats existentes em cada polígono. Toda a informação obtida foi referenciada no SIG para o sistema de coordenadas ETRS89/PT-TM06 - código EPSG 3763, tendo sido a escala de digitalização das parcelas de 1:2.000 e possuindo a menor área cartografada 0,035 ha ou 350 m^2.

Os habitats constantes 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, considerados de interesse comunitário (HIC) e cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação, foram identificados por:

a) consulta bibliográfica (fichas do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 e respetivos documentos de apoio, tudo disponível em https://www.icnf.pt/conservacao/redenatura2000/habitatsanexoidadiretivahabitats);
b) e análise da listagem de espécies vegetais por cada unidade cartografada, obtida durante o trabalho de campo ou posterior identificação à lupa.

Deste modo, considera-se que um habitat tem ocorrência confirmada na área de estudo quando se cumprem os critérios da respetiva ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (e.g. presença das espécies bioindicadoras). Por outro lado, o habitat considera-se potencial, quando as condições para o seu desenvolvimento estão reunidas e já foi possível confirmar a presença de algumas das espécies bioindicadoras.

5.5.1.4 Identificação das áreas de maior relevância ecológica

A delimitação de áreas de maior relevância ecológica (AMRE) (de maior interesse conservacionista) foi efetuada com base na informação recolhida em trabalho de campo e através da análise detalhada das informações bibliográficas e mapeamento de unidades vegetais, de habitats e de biótopos. Foram definidos três critérios para a sua definição, os quais se incluem em dois níveis distintos.

O primeiro nível corresponde às áreas consideradas ecologicamente “Muito Sensíveis” e que incluem os seguintes dois critérios:

- Áreas com presença de habitats ou espécies de flora prioritárias de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro;
- Áreas que coincidam com os locais de reprodução ou abrigo de espécies animais com estatuto CR, EN ou VU em Portugal e/ou a nível internacional.

O segundo nível inclui apenas um critério e corresponde às áreas consideradas "Sensíveis":

- - Áreas com presença de habitats e espécies vegetais ou animais (que correspondam aos seus locais de abrigo e reprodução), as quais estejam incluídas no Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, sujeitas a legislação específica de proteção ou consideradas raras a nível nacional.

5.5.1.5 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.

No que diz respeito à caracterização biogeográfica, grande parte da área de estudo possui um bioclima ombroclima sub-húmido a seco e situa-se no andar termomediterrânico podendo em alguns locais atingir o andar mesomediterrânico (Costa *et al.,* 1998). De acordo com Costa *et al.* (1998), a hierarquia biogeográfica da região onde se engloba grande parte da área de estudo é o seguinte:

Região Mediterrânica

Sub-Região Mediterrânica Ocidental

Superprovíncia Mediterrânica Ibero-Atlântica

Província Luso-Extremadurense

Setor Mariânico-Monchiquense

Subsetor Baixo Alentejano-Monchiquense

Superdistrito Baixo Alentejano

O Superdistrito Baixo Alentejano compreende um território plano a suavemente ondulado de clima termomediterrânico seco, caracterizado por baixos níveis de precipitação e por solos maioritariamente xistosos, com exceção da zona dos "barros de Beja", onde predominam solos argilosos férteis.

Alberga dois endemismos que se encontram ameaçados: a *Linaria ricardoi* e a Armeria neglecta. São característicos da região os montados que resultam do *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*, assim como o esteval Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi. Em alguns locais ocorre o azinhal termófilo *Myrto-Quercetum rotundifoliae*, os matagais de *Asparago albi-Rhamnetum oleoidis* e *Oleo-Pistacietum lentisci sensu auct*., o esteval *Phlomido purpureo-Cistetum albidi* e o escoval *Genistetum polyanthi*. Esporadicamente, em locais com condições climáticas adequadas ocorrem montados de sobro (*Myrto-Quercetum suberis* e *Sanguisorbo-Quercetum suberis*). Nos solos hidromórficos com horizontes glei associados a freatismo são frequentes os juncais do *Holoschoeno-Juncetum acuti*, *Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae*, *Loto subbiflori-Chaetopogenetum fasciculati* e *Hyperico humifusi-Chaetopogonetum fasciculati*. Os prados do Poa *bulbosae-Trifolietum subterranei* e do *Poa bulbosae-Astragaletum sesamei* também ocorrem esporadicamente (Costa *et al.,* 1998).

5.5.2 Flora

5.5.2.1 Elenco florístico

Como resultado dos inventários de campo, da pesquisa bibliográfica efetuada (Carapeto *et al.,* 2020 e https://flora-on.pt/) e das identificações efetuadas à lupa, o elenco florístico potencial é composto por 197 espécies com potencial de ocorrência para a área de estudo, sendo que deste total, foram confirmadas 125 géneros, espécies, subespécies e variedades (**Anexo IV** do **Volume IV - Anexos**).

As 125 plantas confirmadas distribuem-se por 41 famílias botânicas, sendo as Asteraceae (com 28 táxones), as Poaceae (com 14 táxones) e as Fabaceae (com 12 táxones), as famílias que reúnem o maior número de táxones.

O elenco conta com um endemismo ibérico (*Dipsacus comosus*), não tendo sido registada a presença de nenhuma espécie endémica do nosso país.

Relativamente a espécies protegidas pela legislação nacional temos a presença de azinheira (*Quercus rotundifolia*) e de sobreiro (*Quercus suber*), ambas abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua redação atual. Esta legislação condiciona a afetação destas espécies, pelo que é necessário elaborar um levantamento dirigido para as georreferenciar e caraterizar. Esses trabalhos estão contemplados no **Anexo IV** do **Volume IV - Anexos**.

5.5.2.2 Espécies de flora exótica e invasora

Na área de estudo foram identificadas 8 espécies exóticas, e destas, 4 são invasoras estando incluídas no Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, que contém a Lista Nacional de Espécies Exóticas Invasoras.

Tabela 69. Espécies Exóticas e Invasoras e sua ocupação na área de estudo (AE)

Espécie	Naturalidade	Distribuição na AE
Aster squamatus	Exótica e invasora	Ocorre pontualmente na linha de água do norte da ae, incluído nas manchas cartografadas (cartografia de unidades de vegetação, biótopos e habitats)
Conyza sumatrensis	Exótica e invasora	Ocorre pontualmente ao longo dos acessos da ae, incluída em parte nas manchas cartografadas (cartografia de unidades de vegetação, biótopos e habitats)
Eucalyptus globulus	Exótica	Ocorre em plantação florestal cartografada como eucaliptal
Arundo donax	Exótica e invasora	Ocorre em diversos locais, linhas de água e áreas de depósito de terras, estando incluída nas manchas cartografadas (cartografia de unidades de vegetação, biótopos e habitats)
Cydonia oblonga	Exótica	Ocorre pontualmente junto das linhas de água
Prunus dulcis	Exótica	Ocorre de forma muito pontual
Populus nigra	Exótica	Encontra-se na linha de água a sul da ae
Nicotiana glauca	Exótica e invasora	Observada nas áreas artificializadas em taludes, ainda com pouca expressão

A presença de espécies exóticas invasoras constitui uma ameaça significativa aos ecossistemas, exigindo uma abordagem integrada que combine prevenção, controlo e monitorização contínua. O controlo de uma espécie invasora requer, assim, uma gestão cuidadosa e estruturada, começando pela identificação da área afetada, das causas da invasão e dos seus impactes, para depois definir prioridades e aplicar as metodologias de controlo mais

adequadas. Após a intervenção, é essencial monitorizar os resultados e a recuperação do ecossistema, garantindo ações de seguimento sempre que necessário.

Na área de estudo foram detetadas 4 espécies exóticas e invasoras, de acordo com o Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, estando estas listadas na tabela seguinte, juntamente com os respetivos métodos de controlo.

Tabela 70. Elenco de espécies exóticas e invasoras e respetivos métodos de controlo

ESPÉCIE	NATURALIDADE	MÉTODO DE CONTROLO
Aster squamatus	Exótica e Invasora	**CONTROLO FÍSICO (METODOLOGIA PREFERENCIAL)** **Arranque manual**: aplica-se de plantas de todas as dimensões. É conveniente que seja realizado antes da maturação dos frutos. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. **CONTROLO QUÍMICO** **Aplicação foliar de herbicida**. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando o mais possível a aplicação à espécie-alvo. *Uma vez que a distribuição desta invasora ocorre em linhas de água, há que acautelar a utilização de herbicidas de forma muito cuidada. Em primeiro lugar, há que empregar todas as técnicas manuais e mecânicas, aqui elencadas, e usar o controlo químico como apoio, recurso ou completo em pequena escala e/ou de forma muito direcionada. A utilização dos herbicidas junto a sistemas aquáticos justifica-se apenas no tratamento de casos de elevada gravidade e deverão sempre ser usados produtos comerciais homologados para uso nessas situações, respeitando a legislação da EU e nacional sobre a utilização de produtos fitofarmacêuticos e respeitando o meio ambiente envolvente, as espécies autóctones e as condições de aplicação (mais informação pode ser consultada no sistema SIFITO).*
Conyza sumatrensis	Exótica e Invasora	**CONTROLO FÍSICO (METODOLOGIA PREFERENCIAL)** **Arranque manual**: aplica-se a plantas de todas as dimensões. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. **Práticas agrícolas de mobilização do solo (lavoura, gradagem)**: aplica-se a plantas de todas as dimensões em situações de infestações densas. Devem ser realizadas antes da floração. **CONTROLO QUÍMICO** **Aplicação foliar de herbicida**. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando o mais possível a aplicação à espécie-alvo. A aplicação de herbicida deve ocorrer nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta, antes do eixo primário estar desenvolvido. *Devido à frequente toxicidade dos herbicidas para os invertebrados e outros organismos, incluindo plantas não alvo, não se recomenda a sua utilização nas situações próximas da água, onde há cultivo de alimentos, e outras áreas sensíveis. A sua utilização justifica-se no tratamento de casos de elevada gravidade e deverão sempre ser usados produtos comerciais homologados para uso nessas situações.*
Arundo donax	Exótica e Invasora	**CONTROLO FÍSICO** **Arranque manual**: Metodologia preferencial para plantas jovens (com rizomas de dimensões reduzidas), até cerca 2 m de altura. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção dos rizomas. Tanto quanto possível deve garantir-se que não ficam rizomas e/ou fragmentos dos rizomas de maiores dimensões no solo pois estes regeneram muito vigorosamente diminuindo a eficácia da metodologia.

ESPÉCIE	NATURALIDADE	MÉTODO DE CONTROLO
		Corte e posterior remoção da parte radicular: Aplica-se a plantas com rizomas muito extensos. Pode ser realizado com equipamentos manuais e/ou mecânicos. Deve garantir-se que não ficam rizomas de maiores dimensões no solo. Os rizomas removidos devem ser retirados do local para posterior queima. Os caules devem ser posteriormente destroçados. Aplica-se a plantas de maiores dimensões. Corte dos caules tão rente ao solo quanto possível e aplicação imediata (impreterivelmente nos segundos que se seguem) de herbicida (princípio ativo: glifosato) na zona de corte. Alguns autores referem que os rebentos são mais sensíveis ao herbicida pelo que, alternativamente, a aplicação de herbicida pode ser realizada quando os rebentos atingirem 1 a 2 m altura. A aplicação de herbicida deve ser realizada após a floração. **CONTROLO FÍSICO E QUÍMICO** **Corte combinado com aplicação de herbicida:** Aplica-se a plantas de maiores dimensões. Corte dos caules tão rente ao solo quanto possível e aplicação imediata (impreterivelmente nos segundos que se seguem) de herbicida (princípio ativo: glifosato) na zona de corte. Alguns autores referem que os rebentos são mais sensíveis ao herbicida pelo que, alternativamente, a aplicação de herbicida pode ser realizada quando os rebentos atingirem 1 a 2 m altura. A aplicação de herbicida deve ser realizada após a floração. *Uma vez que a distribuição desta invasora ocorre em linhas de água, há que acautelar a utilização de herbicidas de forma muito cuidada. Em primeiro lugar, há que empregar todas as técnicas manuais e mecânicas, aqui elencadas, e usar o controlo químico como apoio, recurso ou completo em pequena escala e/ou de forma muito direcionada. A utilização dos herbicidas junto a sistemas aquáticos justifica-se apenas no tratamento de casos de elevada gravidade e deverão sempre ser usados produtos comerciais homologados para uso nessas situações, respeitando a legislação da EU e nacional sobre a utilização de produtos fitofarmacêuticos e respeitando o meio ambiente envolvente, as espécies autóctones e as condições de aplicação (mais informação pode ser consultada no sistema SIFITO).* **CONTROLO QUÍMICO** **Aplicação foliar de herbicida**: Aplica-se a rebentos jovens, até 1-2 m de altura. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando a sua aplicação à espécie-alvo. Deve realizar-se após a floração e com recurso a pulverizadores.
Nicotiana glauca	Exótica e Invasora	**CONTROLO FÍSICO** **Arranque:** Plântulas e plantas jovens podem ser arrancadas, se necessário com a ajuda de ferramentas para ajudar a remover as raízes principais. A zona de separação da raiz/caule deve ser removida para evitar a regeneração.

ESPÉCIE	NATURALIDADE	MÉTODO DE CONTROLO
		Corte: Devido à sua capacidade para regenerar de touça e raiz, os cortes têm sucesso limitado como método de controlo. No entanto, pode ser útil na época de floração para impedir que frutifique e produza mais sementes. O corte efetuado no final da época seca/ verão, ajuda a diminuir a regeneração. **CONTROLO FÍSICO + QUÍMICO** **Corte com herbicida**: Para os exemplares adultos, o mais eficiente, é o corte e posterior tratamento das touças com herbicida. Deve cortar-se o tronco tão rente ao solo quanto possível e fazer a aplicação imediata (impreterivelmente nos segundos que se seguem) de herbicida na touça. *Devido à frequente toxicidade dos herbicidas para os invertebrados e outros organismos, incluindo plantas não alvo, não se recomenda a sua utilização nas situações próximas da água, onde há cultivo de alimentos, e outras áreas sensíveis. A sua utilização justifica-se no tratamento de casos de elevada gravidade e deverão sempre ser usados produtos comerciais homologados para uso nessas situações.*

5.5.2.3 Espécies de flora de maior relevância para conservação

Segundo a pesquisa bibliográfica efetuada, o elenco potencial inclui a presença de 17 espécies legalmente protegidas e espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção), 14 das quais com presença considerada provável e três espécies com presença confirmada na área de estudo (ver tabela acima).

Das 17 espécies listadas na tabela abaixo, 2 encontram-se listadas no anexos B-V 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.

De entre as espécies de maior relevância para conservação elencadas registam-se dois endemismos ibéricos: *Cynara algarbiensis* (espécie potencialmente presente) e *Dipsacus comosus* (espécie observada na área de estudo). É ainda de referir a provável ocorrência de uma espécie ameaçada com estatuto "Em Perigo" - *Mandragora autumnalis*, de acordo com a Lista Vermelha da Flora (Carapeto *et al.,* 2020). Esta espécie é potencial na área de estudo porque esta última está contida na área de distribuição da *M. autumnalis* (Alentejo e Algarve) e, estão também presentes os habitats propícios para o seu desenvolvimento, que incluem: pousios, clareiras, bermas de caminhos, olivais, culturas de sequeiro e margens de linhas de água, quase sempre sobre solos básicos de matriz argilosa.

Duas das espécies de maior relevância - sobreiro e azinheira - constam do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho.

Adicionalmente, 10 das espécies elencadas constam da lista incluída no Decreto-Lei n.º 114/90, de 5 de abril que transcreve a Convenção CITES, uma vez que se trata de orquídeas e toda a família Orquidaceae é abrangida por esta legislação.

De entre as espécies confirmadas no terreno, a azinheira é a que regista maior distribuição e predominância, ocorrendo de forma isolada e em manchas, mais ou menos densas.

Tabela 71. Espécies legalmente protegidas e espécies RELAPE (Ocorrência: P – Provável; C – Confirmada; Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante; NT – Quase ameaçada; VU – Vulnerável; EN – Em perigo [Carapeto et al., 2020])

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	RAMOS&CARVALHO	DRAY	ICNB, 2008	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	BIÓTOPO	ÉPOCA DE FLORAÇÃO	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA
Amaryllidaceae	*Narcissus bulbocodium*		DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo V)					Prados húmidos, margens de linhas de água, charnecas, clareiras de matos, pinhais	Janeiro a Maio	P
Asparagaceae	*Ruscus aculeatus*		DL 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo V)				LC	Sob coberto de carvalhais, sobreirais e azinhais, matagais	Dezembro a Junho	P
Asteraceae	*Cynara algarbiensis*	Ib						Bermas de caminhos, taludes, clareiras de estevais e de sobreirais	Maio a Setembro	P
Dipsacaceae	*Dipsacus comosus*	Ib						Prados, incultos, pastagens, pousios e margens de cursos de água	Abril a Agosto	C
Fagaceae	*Quercus rotundifolia*		DL 169/2001, de 25 de maio					Bosques e matagais perenifólios	Fevereiro a Maio	C
Fagaceae	*Quercus suber*		DL 169/2001, de 25 de maio					Dominante em sobreirais e montados de sobro	Fevereiro a Maio	C
Orchidaceae	*Barlia robertiana*		DL 114/90, de 25 de abril					Prados, pastagens, clareiras de matos, matagais e taludes	Janeiro a Abril	P
Orchidaceae	*Ophrys apifera*		DL 114/90, de 25 de abril					Prados em clareiras de matagais e tomilhais, pastagens	Março a Junho	P
Orchidaceae	*Ophrys lutea*		DL 114/90, de 25 de abril					Prados em clareiras de matagais, tomilhais, pastagens e taludes	Fevereiro a Maio	P
Orchidaceae	*Ophrys speculum*		DL 114/90, de 25 de abril					Prados anuais e clareiras de matos baixos	Fevereiro a Maio	P

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	RAMOS&CARVALHO	DRAY	ICNB, 2008	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	BIÓTOPO	ÉPOCA DE FLORAÇÃO	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA
Orchidaceae	*Ophrys sphegodes*		DL 114/90, de 25 de abril					Pastagens, tomilhais e prados em clareiras de matos e bosques	Fevereiro a Abril	P
Orchidaceae	*Ophrys tenthredinifera*		DL 114/90, de 25 de abril					Prados e pastagens algo húmidos, tomilhais e clareiras de matos	Fevereiro a Maio	P
Orchidaceae	*Orchis italica*		DL 114/90, de 25 de abril					Prados e clareiras de matos baixos	Fevereiro a Maio	P
Orchidaceae	*Orchis morio*		DL 114/90, de 25 de abril					Prados anuais e clareiras de matos e bosques	Fevereiro a Junho	P
Orchidaceae	*Serapias lingua*		DL 114/90, de 25 de abril					Prados e clareiras de matos	Março a Junho	P
Orchidaceae	*Serapias parviflora*		DL 114/90, de 25 de abril					Prados, pastagens vivazes e clareiras de matos	Março a Junho	P
Solanaceae	*Mandragora autumnalis*						EN	Clareiras, bermas de caminhos, olivais, pinhais e baldios	Outubro a Janeiro	P

Endemismo: Lu – Lusitano, Ib – Ibérico; Ramos & Carvalho, 1990: E – Em Perigo de Extinção, V – Vulnerável. Dray: E – Em perigo de extinção, R – rara, V – vulnerável, nA – Não ameaçada, I – Categoria Indeterminada; Probabilidade de ocorrência na área de estudo: C- confirmada, P-provável, IM - improvável

5.5.3 Fauna

5.5.3.1 Elenco faunístico

A listagem de espécies cuja presença na área de estudo é potencial (P) ou foi confirmada (C) encontra-se em anexo ao presente relatório (**Anexo IV – Elenco Faunístico** do **Volume IV - Anexos**). Esta inclui, para cada espécie, o seu nome científico, o nome vulgar e estatuto de conservação a nível nacional, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.,* 2006), o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.,* 2023) e a Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.,* 2022). Também é apresentada a situação legal de cada espécie, relativamente a:

- Anexos da Convenção de CITES (Decreto n.º 50/80, de 23 de julho - aprovação da Convenção de Washington; DL n.º 114/90, de 5 de abril - regulamenta a aplicação da Convenção em Portugal; Portaria n.º 352/92, de 19 de novembro; Decreto-Lei n.º 121/2017, de 20 de setembro – estabelece as medidas necessárias ao seu cumprimento e aplicação em território nacional);
- Anexos das Convenções de Bona (ratificada pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro);
- Anexos das Convenções de Berna (ratificada por Portugal pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro);
- Anexos do DL n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo DL n.º 29/2005, de 24 de fevereiro e alterado pelo DL n.º 156-A/2013, de 8 de novembro (revisão da transposição para Portugal da Diretiva Aves - Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, alterada pelas Diretivas n.º 91/244/CE, da Comissão, de 6 de março, 94/24/CE, do Conselho, de 8 de junho, e 97/49/CE, da Comissão, de 29 de junho; e da Diretiva Habitats – Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Diretiva n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de outubro).

O elenco faunístico potencial da área de estudo é composto por 167 espécies de vertebrados (14 anfíbios, 13 répteis, 125 aves e 15 mamíferos), que se encontram listadas nos Quadros 1, 2, 3 do **Anexo IV – Elenco Faunístico** do **Volume IV - Anexos**. Destas, foi confirmada a presença de 65 espécies (53 aves e 12 mamíferos) no ano de 2023 e 74 espécies (1 anfíbio, 1 réptil, 63 aves e 8 mamíferos) no ano de 2025, o que resultou num conjunto total de 105 espécies distintas confirmadas. Considerando o estatuto de conservação a nível nacional das espécies confirmadas e potenciais, destaca-se a presença de 30 espécies ameaçadas (CR, EN ou VU) e 14 espécies com estatuto "Quase ameaçado" (NT) (ver tabelas abaixo).

Tabela 72. Estatuto de conservação das espécies com presença potencial e confirmada na área de estudo, de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (LVVP), com o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (LVMP) e com a Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (LVAP)

Estatuto de conservação	Número de espécies			
	Anfíbios	Répteis	Aves	Mamíferos
CR – Criticamente em Perigo			4	
EN – Em Perigo			7	1
VU – Vulnerável			16	2
NT – Quase Ameaçado	1		12	1
LC – Pouco Preocupante	10	13	80	11
DD – Dados Insuficientes			1	
NA – Não Aplicável			1	
NE – Não Avaliado	3		2	

O enquadramento legal de proteção nacional e comunitária do elenco de vertebrados potenciais e confirmados na área de estudo, é apresentado na tabela seguinte.

Tabela 73. Enquadramento legal de proteção nacional e comunitário do elenco faunístico da área de estudo

Enquadramento legal	Número de espécies			
	Anfíbios	Répteis	Aves	Mamíferos
Convenção de Bona				
Anexo II			53	1
Anexo I/II			4	
Convenção de Berna				
Anexo II	6	4	67	3
Anexo III	8	9	49	8
D.L. 156-A/2013				
Anexo A-I			35	
Anexo B-II				
Anexo B-II/B-IV	1	1		2
Anexo B-IV	5	2		1
Anexo B-V	1			1
Anexo B-V/D				1
Anexo D			2	

A área de estudo localiza-se na região alentejana sendo, portanto, maioritariamente plana, apresentando áreas com pouco declive. Em termos de biótopos, dominam as áreas de pastagens e de olival intensivo. Face ao exposto, considera-se que a comunidade faunística presente é típica dos biótopos da região alentejana; contudo, a pré-existência de um foco de perturbação leva a prever que a comunidade que integra a área de estudo tenha já sido moldada para que estejam presentes apenas espécies com maior tolerância à presença humana.

5.5.3.2 Anfíbios e répteis

Para as quadrículas UTM 10x10km onde a área de estudo se insere, foram inventariadas 14 espécies de anfíbios e 13 espécies de répteis, das quais 2 têm ocorrência confirmada e 25 ocorrência provável (**Anexo IV – Elenco Faunístico** do **Volume IV - Anexos**). Nenhuma destas espécies tem estatuto de conservação desfavorável segundo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2006).

Tabela 74. Elenco de espécies de anfíbios e répteis confirmados na área de estudo

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum
Anura	Ranidae	*Pelophylax perezi*	Rã-verde
Sauria	Lacertidae	*Psammodromus algirus*	Lagartixa-do-mato-comum

Tanto a rã-verde, como lagartixa-do-mato-comum estão classificadas como "Pouco Preocupante" LC (Cabral et al., 2006).

5.5.3.3 Avifauna

Para as quadrículas UTM 10x10 km onde a área de estudo se insere, foram elencadas 125 espécies de aves, das quais 89 espécies têm ocorrência confirmada e 36 ocorrência potencial, no conjunto das 2 amostragens realizadas (**Anexo IV – Elenco Faunístico do Volume IV - Anexos**). Desta listagem, 21 espécies têm estatuto de conservação desfavorável segundo o Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.*,2022), representados na tabela abaixo. Nesta tabela avalia-se ainda a presença destas espécies da área de estudo, considerando a redefinição da mesma, com influência na disponibilidade dos biótopos presentes e, em consequência, na probabilidade de presença de cada uma.

Tabela 75. Espécies com presença confirmada ou potencial na área de estudo, com estatuto de ameaça, de acordo com a Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (LVAP)

Espécie	Estatuto de conservação (LVAP, 2022)	Presença na área de estudo
Águia-imperial (*Aquila adalberti*)	Criticamente em Perigo (CR)	Potencial; poderá utilizar a área de estudo como habitat de alimentação
Rolieiro (*Coracias garrulus*)	Criticamente em Perigo (CR)	Potencial
Milhafre-real (*Milvus milvus*)	Criticamente em Perigo (CR)	Ausente como nidificante; população invernante classificada como Pouco Preocupante
Sisão (*Tetrax tetrax*)	Criticamente em Perigo (CR)	Potencial; presença provável
Abutre-preto (*Aegypius monachus*)	Em Perigo (EN)	Ocasional
Tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*)	Em Perigo (EN)	Ocasional
Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*)	Em Perigo (EN)	Potencial, presença provável
Gralha-de-nuca-cinzenta (*Coloeus monedula*)	Em Perigo (EN)	Potencial, presença provável
Francelho (*Falco naumanni*)	Em Perigo (EN)	Potencial, presença provável
Abetarda (*Otis tarda*)	Em Perigo (EN)	Ocasional
Maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*)	Vulnerável (VU)	Potencial
Carraceiro *(Ardea ibis)*	*Vulnerável (VU)*	Confirmado
Alcaravão (*Burhinus oedicnemus*)	Vulnerável (VU)	Potencial, presença provável
Águia-perdigueira (*Aquila fasciata*)	Vulnerável (VU)	Potencial, presença provável
Peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*)	Vulnerável (VU)	Potencial, presença provável

Espécie	Estatuto de conservação (LVAP, 2022)	Presença na área de estudo
Tagaz (*Gelochelidon nilotica*)	Vulnerável (VU)	Ocasionalmente em passagem
Perdiz-do-mar (*Glareola pratincola*)	Vulnerável (VU)	Potencial, presença provável
Grou (*Grus grus*)	Vulnerável (VU)	Potencial, presença provável
Picanço-real (*Lanius meridionalis*)	Vulnerável (VU)	Confirmado
Picanço-barreteiro (*Lanius senator*)	Vulnerável (VU)	Potencial, presença provável
Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*)	Vulnerável (VU)	Confirmado

A avaliação do potencial de ocorrência de cada uma das espécies ameaçadas listadas é analisada seguidamente.

5.5.3.4 Espécies confirmadas

Carraceiro (*Ardea ibis*) - Garça de pequeno porte, residente em Portugal Continental durante todo o ano, com variações sazonais na abundância local. É uma espécie gregária, frequentemente observada em bandos numerosos, quer em repouso, quer em deslocação. Nidifica em colónias, geralmente mistas com outras espécies de ardeídeos, em caniçais, arbustos ou árvores junto a zonas húmidas interiores e costeiras. A época de reprodução decorre entre março e julho, podendo prolongar-se até agosto, dependendo das condições locais.

O carraceiro utiliza uma grande diversidade de habitats, incluindo zonas húmidas, margens de ribeiras, arrozais, pastagens e áreas agrícolas abertas, sendo característico o seu comportamento de alimentação junto a gado bovino ou maquinaria agrícola, de onde obtém insetos e pequenos vertebrados espantados pelos movimentos.

A distribuição nidificante concentra-se sobretudo no sul do país, nomeadamente no Alentejo e Algarve, onde se situam as principais colónias conhecidas. Estima-se que a população reprodutora nacional ronde os 5 000 casais, embora tenha sofrido alguma regressão nas últimas décadas, com redução do tamanho e número de colónias ativas.

A área de estudo não regista a presença de gado, tendo-se observado apenas alguns cavalos num terreno na envolvente. Apesar de terem sido observados 2 indivíduos de *Ardea ibis* numa parcela de pastagem, durante o levantamento de campo realizado a 19 de setembro de 2025, não é espetável que a área seja muito relevante para a presença desta espécie.

Picanço-real (*Lanius meridionalis*) - Espécie que ocorre numa ampla diversidade de habitats abertos e semiabertos, incluindo zonas agrícolas, matagais diversificados, áreas abertas com pequenos bosquetes e sistemas agroflorestais extensivos, como os montados. Demonstra elevada plasticidade ecológica, adaptando-se a mosaicos agrícolas e paisagens em que coexistem áreas de caça e perchas de observação.

Em Portugal Continental, é um nidificante regular, mais abundante na metade sul do país (Equipa Atlas, 2022).

Foi confirmado na área de estudo, onde existe habitat adequado à sua reprodução (**Figura 70**).



Figura 70. Picanço-real observado na área de estudo durante os trabalhos de campo

Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*) - Espécie migradora reprodutora em Portugal Continental, ocorre associada a habitats mediterrânicos abertos com solo exposto ou afloramentos rochosos, preferindo vinhas, olivais, pousios, terrenos lavrados e aceiros, ocasionalmente frequentando plantações jovens, pastagens e terrenos incultos com cobertura herbácea esparsa.

A sua distribuição concentra-se no interior, especialmente em Trás-os-Montes, Alto Douro, interior do Tejo, Alentejo e Algarve, sempre pouco abundante, mesmo nas áreas de maior ocorrência. A tendência nacional é de forte declínio e fragmentação populacional, encontrando-se classificado como **Vulnerável (VU)** (Almeida *et al*., 2022).

Foi observado 1 chasco-ruivo na área de estudo durante o levantamento de campo realizado a 19 de setembro de 2025 (**Figura 71**).



Figura 71. Chasco-ruivo observado na área de estudo durante os trabalhos de campo

5.5.3.5 Espécies potenciais

Águia-imperial (*Aquila adalberti*) - Espécie endémica da Península Ibérica, residente em Portugal Continental, com ocorrência essencialmente nidificante em algumas regiões do interior, nomeadamente no Alentejo e na Beira Baixa. É uma ave de rapina de grande porte, que ocupa territórios fixos durante todo o ano, nidificando em árvores dominantes, como sobreiros e azinheiras, inseridas em áreas abertas e semiabertas, muitas vezes associadas a montados e pradarias. A dieta é composta sobretudo por coelhos, mas inclui também lebres, aves e pequenos mamíferos.

A reprodução decorre entre março e julho, com um único ninho por casal, e a população nacional é extremamente reduzida.

Esta espécie não foi observada na área de estudo. Sendo de excluir uma ocorrência regular, havendo uma aparente elevada disponibilidade alimentar (elevado número de coelhos), a área poderá ser usada como habitat de alimentação.

Rolieiro (*Coracias garrulus*) - Espécie migradora estival, que ocorre em Portugal Continental entre abril e setembro, utilizando áreas abertas e semiabertas, frequentemente em paisagens agrícolas tradicionais de sequeiro, mosaicos de pastagens, pousios e culturas cerealíferas, desde que intercaladas com elementos arborizados esparsos ou estruturas artificiais que sirvam de suporte para nidificação. Nidifica em cavidades de árvores de grande porte (sobretudo azinheiras e sobreiros), escarpas e taludes arenosos, podendo também utilizar cavidades em construções humanas.

A distribuição nacional concentra-se sobretudo no interior sul do país, com maior abundância no Alentejo. Encontra-se em acentuado declínio populacional, resultado da intensificação agrícola e da perda de habitats adequados à nidificação e alimentação (Almeida *et al*., 2022).

Não foi observado durante os trabalhos de campo, mas há a assinalar que a espécie é estival e por essa altura já não estava presente no nosso território. Na área de estudo existem biótopos favoráveis à sua presença, pelo que esta é potencial, carecendo de confirmação.

Sisão (*Tetrax tetrax*) - Ave estepária nidificante em Portugal Continental, ocorrendo principalmente no interior sul, em especial no Alentejo, onde se concentra a maior parte da população nacional. Frequenta habitats agrícolas abertos e semiabertos, como campos de cereais de sequeiro, pastagens extensivas e pousios, evitando áreas densamente arborizadas ou urbanizadas. A população nacional é extremamente reduzida e fragmentada, estimando-se apenas em algumas dezenas de casais (Almeida *et al.*, 2022).

Nidifica no solo, geralmente entre abril e junho, aproveitando locais com vegetação baixa ou dispersa, que proporcionam camuflagem para os ninhos e para os juvenis.

Não foi observado durante os trabalhos de campo, embora na área de estudo existam biótopos favoráveis à sua presença e reprodução.

Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) - Espécie migradora estival que ocorre em Portugal Continental entre março e setembro, utilizando habitats agrícolas abertos, como searas, pousios e pastagens, onde nidifica no solo, frequentemente em áreas de cultivo cerealífero.

A distribuição nacional concentra-se principalmente no interior norte e centro do país, com maior abundância nas regiões de Trás-os-Montes e Alto Douro. A população reprodutora é estimada em menos de 250 indivíduos maduros, refletindo um declínio significativo nas últimas décadas. As principais ameaças incluem a destruição de ninhos por maquinaria agrícola durante a época de reprodução, a intensificação agrícola que reduz a disponibilidade de habitats adequados e a caça durante a migração, especialmente nas zonas mediterrânicas.

A sua presença na área de estudo não foi confirmada durante os trabalhos de campo, no entanto, na área de estudo existem biótopos favoráveis à sua presença e reprodução.

Gralha-de-nuca-cinzenta (*Coloeus monedula*) - Espécie de ocorrência muito localizada no território continental, especialmente no interior, sendo escassa a norte do Tejo. Frequenta uma diversidade apreciável de habitats, incluindo zonas rochosas associadas a planícies costeiras, áreas agrícolas com cultivo extensivo de sequeiro, pousios e matos pouco desenvolvidos, bem como zonas urbanas. É uma ave colonial, que nidifica em cavidades de escarpas, edifícios, pontes, barragens e, ocasionalmente, em ninhos de ardeídeos ou de cegonha-branca.

A tendência populacional tem sido de regressão significativa, com declínio acentuado no interior norte, mas também em algumas áreas do Alentejo e do Sudoeste/Algarve (Equipa Atlas, 2022).

Não foi confirmada na área de estudo, mas existem biótopos favoráveis à sua presença.

Francelho (*Falco naumanni*) - Pequena ave de rapina migradora estival, que ocorre em Portugal Continental entre março e setembro, regressando às áreas de nidificação após o inverno passado na África subsariana. Utiliza preferencialmente paisagens agrícolas abertas e semiabertas, como zonas de cultivo extensivo de cereais, pousios e pastagens, com frequência associadas a pequenas elevações com construções rurais, igrejas ou ruínas, que fornecem cavidades adequadas para a nidificação. O francelho nidifica em colónias, aproveitando fendas e buracos em edifícios, penhascos, ou estruturas artificiais, sem adicionar material ao ninho.

A sua distribuição nacional concentra-se sobretudo no Alentejo, tendo a população portuguesa sofrido um declínio acentuado a partir da década de 1970.

Não foi observado durante os trabalhos de campo, mas há a assinalar que a espécie é estival e por essa altura já não estava presente em território nacional. Na área de estudo existem biótopos favoráveis à sua presença e diversos registos da sua ocorrência na plataforma de ciência cidadã eBird (2025).

Maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*) - Limícola de pequenas dimensões, de ocorrência descontínua e fragmentada em Portugal Continental. Desconhece-se ainda muito da sua distribuição efetiva de nidificação, havendo poucos registos confirmados, algo que é dificultado pela existência de movimentos pré e pós-nupciais, que gera incerteza sobre a ocupação dos locais para nidificação. Nidifica no solo, sendo o ninho geralmente bem dissimulado entre pedras ou vegetação baixa, a curta distância da água. A população nidificante é relativamente pequena e localmente distribuída, com núcleos principais nas regiões do norte e centro, associadas a cursos de água de maior qualidade ecológica.

Fora da época de reprodução, pode ser observado ao longo do território nacional, desde o litoral até ao interior, utilizando uma grande variedade de habitats húmidos, incluindo estuários, sapais, margens de lagoas e zonas intertidais. Na área de estudo é considerada espécie potencial/ocasional, quer pela existência de habitat adequado dentro da área em estudo quer devido a ter sido observado na envolvente próxima da área do projeto.

De acordo com a Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al*., 2022), o maçarico-das-rochas encontra-se classificado nacionalmente como **Vulnerável (VU)** para a população reprodutora e **Quase Ameaçado (NT)** para a população invernante.

Alcaravão (*Burhinus oedicnemus*) - Espécie de hábitos maioritariamente crepusculares e comportamento discreto, com reduzida detetabilidade. Geralmente associada a habitats abertos e secos, dominados por vegetação herbácea ou arbustiva baixa e esparsa. Nidifica isoladamente no solo, em locais nus ou com reduzido coberto vegetal, com frequência pedregosos, incluindo áreas agrícolas extensivas de sequeiro (pousios e culturas cerealíferas), terrenos incultos, montados e sistemas dunares.

Em Portugal Continental, a população nidificante distribui-se sobretudo pelo interior, com maior expressão a sul do Tejo e no centro do país, ocorrendo também de forma localizada no litoral. A tendência populacional é de declínio, em linha com o que se verifica em Espanha (de Juana, 2022).

Não foi observado na área de estudo, no entanto, salienta-se que na área de estudo existem biótopos favoráveis à sua presença.

Águia-perdigueira (*Aquila fasciata*) - Ave de rapina de médio-grande porte, residente em Portugal Continental, ocorrendo principalmente como nidificante no interior e sul do país, com distribuição fragmentada em várias regiões. Nidifica em escarpas rochosas, penedos isolados e árvores de grande porte em áreas abertas ou semiabertas, frequentemente associadas a montados e mosaicos agroflorestais, garantindo locais tranquilos para a reprodução. A reprodução decorre entre março e julho, com um ninho por casal, onde cria normalmente um ou dois juvenis por ano.

Esta espécie utiliza uma grande diversidade de habitats mediterrânicos, incluindo charnecas, vales alcantilados, montados, pastagens e áreas agrícolas extensivas. Alimenta-se predominantemente de aves de médio porte, como pombos e perdizes, e pequenos mamíferos. Fora da época reprodutora, pode deslocar-se localmente em busca de alimento, mantendo-se em territórios relativamente extensos.

A população nacional é estimada entre 150 e 180 casais, apresentando tendência estável, mas limitada pela fragmentação dos habitats, perturbação humana, redução de presas e ameaças ocasionais como caça ilegal.

A sua presença na área de estudo não foi confirmada e não existe nenhum ninho conhecido próximo; no entanto, na área de estudo existem biótopos favoráveis à sua presença e, aparentemente, uma elevada disponibilidade alimentar.

Peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*) - Distribui-se ao longo do território de Portugal Continental, com maiores descontinuidades no norte e centro. Evita formações florestais densas e matos extensos, preferindo habitats abertos ou semiabertos. É frequente em ambientes humanizados, incluindo áreas urbanas, onde utiliza baldios, espaços verdes e terrenos agrícolas como zonas de caça. Nidifica em escarpas, árvores de grande porte e edifícios, ocupando também estruturas artificiais sempre que disponíveis.

A abundância da espécie não é homogénea em território nacional, refletindo a dependência de áreas abertas de caça, como campos agrícolas de baixa intensidade, pastagens, pousios e incultos pouco densos (Equipa Atlas, 2022).

Não foi observado durante os trabalhos de campo, embora exista habitat adequado em extensão considerável na área de estudo.

Perdiz-do-mar (*Glareola pratincola*) - Espécie migradora estival que ocorre em Portugal Continental entre março e setembro, utilizando zonas húmidas abertas e marginais, como arrozais, salinas, lagoas temporárias, margens de albufeiras e planícies alagáveis. Nidifica no solo, em locais abertos com vegetação escassa ou ausente, preferindo áreas de substrato arenoso, lamoso ou salino, onde constrói o ninho em pequenas depressões. É uma espécie gregária, que forma colónias reprodutoras de dimensão variável, por vezes partilhadas com outras aves aquáticas.

A distribuição nacional da espécie está limitada às regiões a sul do rio Tejo, com núcleos reprodutores importantes no Baixo Alentejo, no Alentejo litoral e no Algarve, incluindo zonas como Castro Marim, Moura, Alqueva, Caia e o estuário do Sado. A população reprodutora nacional é estimada entre 500 e 1 000 casais, apresentando uma ocupação irregular e dependente das condições hidrológicas locais, especialmente da existência de áreas temporariamente alagadas e livres de perturbação.

Não foi observada durante os trabalhos de campo. Na área de estudo pode ocorrer em migração ou transição entre albufeiras e açudes.

Grou (*Grus grus*) – Espécie de grande porte que ocorre em Portugal Continental como invernante, entre novembro e fevereiro, não havendo registos de reprodução no território desde o século XIX. Historicamente, o grou nidificava em zonas húmidas do Baixo Guadiana e do estuário do Tejo.

Durante o inverno, utiliza áreas abertas e pouco perturbadas, como searas, pastagens naturais, pousios e montados pouco densos, onde se alimenta principalmente de grãos, sementes, tubérculos e pequenos invertebrados. Para as dormidas noturnas, escolhe zonas húmidas com águas pouco profundas, como charcos temporários ou pequenas albufeiras, geralmente situadas perto das áreas de alimentação e com reduzida presença humana.

A distribuição invernante é muito localizada e concentrada no interior alentejano, com núcleos importantes nas planícies de Moura, Mourão e Barrancos, bem como nas regiões de Évora, Campo Maior e Alqueva. Fora destas áreas, a espécie é rara, sendo observada apenas de forma ocasional. A população invernante nacional é estimada entre 8 000 e 10 000 indivíduos.

De acordo com a **Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental** (Almeida *et al.*, 2022), o **grou** encontra-se classificado como **Vulnerável (VU)** enquanto espécie invernante.

Não foi observada durante os trabalhos de campo, havendo a salientar que, sendo uma espécie invernante, nessa altura do ano ainda não está presente em território nacional. Na área de estudo a sua presença carece, assim, de confirmação.

Picanço-barreteiro (*Lanius senator*) - Espécie migradora estival que se distribui por Portugal Continental, com maior abundância a sul do rio Tejo e no interior centro e norte. Evita altitudes elevadas, formações florestais densas e extensas áreas abertas sem vegetação arbórea, selecionando preferencialmente habitats arborizados que apresentam uma matriz em mosaico, com alternância de clareiras e elementos de cobertura arbórea (Alonso *et al*., 2022).

A sua ocorrência está associada a montados de sobro e azinho, carvalhais pouco densos, mosaicos agrícolas tradicionais com sebes, pomares e pequenos bosquetes (Equipa Atlas, 2022). Estes contextos fornecem tanto locais de nidificação como áreas de caça adequadas.

Esta espécie não foi registada na área de estudo, embora exista habitat favorável à sua presença e reprodução.

No que diz respeito ao **milhafre-real** e ao **maçarico-das-rochas**, a sua presença é potencial apenas para as populações invernantes, que não possuem estatuto de ameaça (são, respetivamente, Pouco Preocupante e Quase Ameaçada).

A distribuição nacional do milhafre-real está atualmente limitada sobretudo ao centro e norte do país, com núcleos reprodutores mais relevantes nas Beiras, Trás-os-Montes e Alto Douro. No Sul, a espécie tornou-se muito escassa, sendo observada apenas de forma ocasional durante o inverno. A população reprodutora nacional é muito pequena, apresentando uma tendência de declínio nas últimas décadas.

Quanto ao maçarico-das-rochas, a sua população nidificante é relativamente pequena e localmente distribuída, com núcleos principais nas regiões do norte e centro, associadas a cursos de água de maior qualidade ecológica.

Foram observados pelo menos 6 indivíduos diferentes desta espécie na área de estudo durante o levantamento de campo realizado a 19 de setembro de 2025, sendo que nesta altura do ano estes indivíduos devem ser considerados invernantes (**Figura 72**).



Figura 72. Maçarico-das-rochas observado na envolvente da área de estudo durante os trabalhos de campo

As restantes espécies com estatuto de ameaça devem ser consideradas ocasionais na área de estudo ou de baixa probabilidade de ocorrência, em geral devido à ausência de biótopos adequados disponíveis ou a sua reduzida dimensão. Essa ausência de disponibilidade pode estar relacionada com a reduzida extensão e qualidade da tipologia de habitat adequado (como no caso da abetarda) ou mesmo ausência da tipologia de habitat adequado (por exemplo, de habitats aquáticos lênticos, adequados para a maioria das espécies com hábitos aquáticos, como as aves limícolas e anatídeos).

Não se prevê, assim, qualquer influência do projeto sobre estas espécies de ocorrência ocasional.

Da lista de espécies com estatuto de ameaça assumem particular importância as espécies estepárias e outras associadas a habitats agrícolas. Não obstante, há a destacar que a delimitação da área de projeto não se sobrepõe à delimitação da ZPE de Castro Verde, cujo limite se encontra a cerca de 2 km. Contudo, ocorrem biótopos favoráveis à presença destas espécies no interior da área de estudo (pastagens e pousios), pelo que se considera que a perturbação inerente à implementação do projeto poderá afetar a presença regular destas espécies, que se conhecem sensíveis à presença humana. É ainda de salientar a presença das seguintes áreas de proteção à fauna, nos 15 km envolventes à área de estudo (**Figura 73**):

- Nove áreas muito críticas para aves de rapina, a sul e sudeste;
- Áreas críticas e muito críticas para as aves aquáticas, correspondente à albufeira da Daroeira, que distam 7 km e 7,5 km, respetivamente, a noroeste;
- Áreas críticas e muito críticas para as aves aquáticas, correspondente à albufeira do Roxo, situada a 8,2 km e 8,7 km, respetivamente a nordeste;
- Área muito crítica para outras aves, localizada em Castro Verde, que corresponde a uma área de alimentação de grou e de movimentação para os locais de dormida, na albufeira do roxo e a cerca de 8,2 km a sudeste;
- Área crítica para outras aves, localizada a cerca de 10,8 km a sul da área em estudo;
- Áreas críticas e muito críticas para as aves aquáticas, correspondente à albufeira do Monte da Rocha a 14 km e 14,5 km a sul da área em estudo.

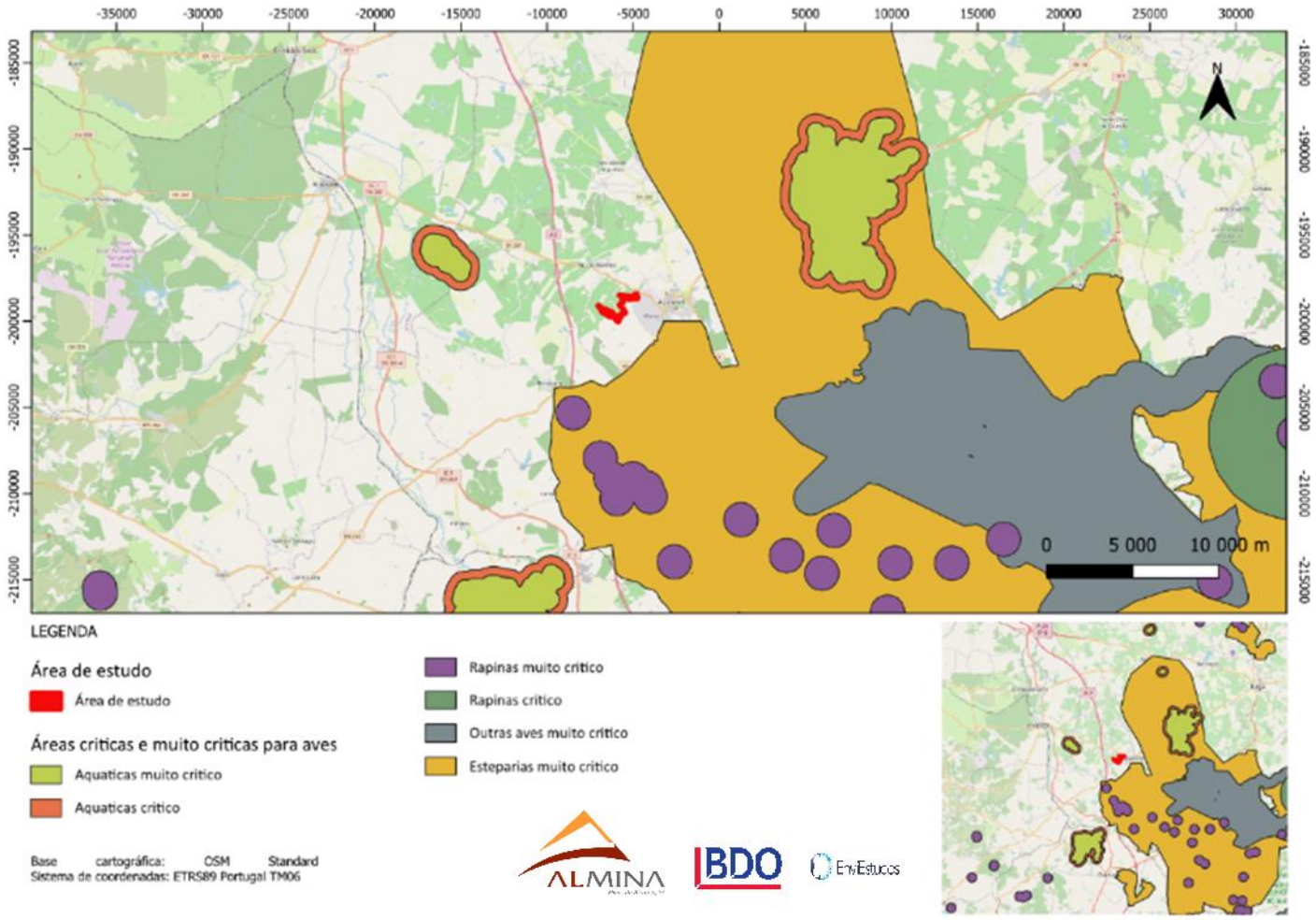


Figura 73. Áreas sensíveis para as aves na envolvente à área de estudo

5.5.3.6 Mamíferos

Nos trabalhos realizados, foi possível elencar como potenciais 18 espécies de mamíferos, terrestres e voadores, na área de estudo (**Anexo IV – Elenco Faunístico do Volume IV - Anexos**). Destas, foram confirmadas 14 espécies de mamíferos, 8 delas nos trabalhos de campo de 19 de setembro de 2025 (**Tabela 76**).

Tabela 76. Elenco de espécies de mamíferos confirmados na área de estudo

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum
Eulipotyphla	Talpidae	*Talpa occidentalis*	Toupeira
	Erinaceidae	*Erinaceus europaeus*	Ouriço-cacheiro
	Soricidae	Crocidura russula	Musaranho-de-dentes-brancos
Rodentia	Gliridae	Eliomys quercinus	Leirão
	Muridae	Mus spretus	Rato-das-hortas
Lagomorpha	Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-ibérico
		Lepus granatensis	Lebre

Ordem	Família	Nome científico	Nome comum
Artiodactyla	Suidae	*Sus scrofa*	Javali
Carnivora	Canidae	*Vulpes vulpes*	Raposa
	Herpestidae	*Herpestes ichneumon*	Sacarrabos
	Mustelidae	*Lutra lutra*	Lontra
		Meles meles	Texugo
		Martes foina	Fuinha
	Viverridae	*Genetta genetta*	Geneta
Chiroptera	Vespertilionidae	*Pipistrellus kuhlii*	Morcego de Kuhl

Entre as espécies de mamíferos terrestres que integram o elenco, destacam-se o coelho-ibérico (*Oryctolagus cuniculus*) e a lebre (*Lepus granatensis*), ambos foram confirmados na área de estudo e classificados com o estatuto de ameaça "Vulnerável" (VU) a nível nacional (Mathias *et al.,* 2023). É de destacar ainda o lince (*Lynx pardinus*), potencial para a área de estudo e classificado como "Em Perigo" (EN) (Mathias *et al.,* 2023). As restantes espécies não apresentam estatuto de conservação desfavorável, sendo a maioria classificada como "Pouco Preocupante" (LC).

O **coelho-ibérico** é uma espécie-chave dos ecossistemas mediterrânicos, apresentando elevada afinidade por habitats abertos a semiabertos, caracterizados por elevada insolação e heterogeneidade estrutural da vegetação. A sua ecologia espacial privilegia matrizes em mosaico, integrando pastagens naturais, matagais e agroecossistemas, desde que intercalados com micro-habitats de refúgio, como sebes, moitas densas ou manchas arbustivas contínuas. A disponibilidade de solos arenosos, pouco consolidados e com boa drenagem, é crítica, dado que possibilita a escavação de sistemas de tocas, essenciais para funções de abrigo, termorregulação e reprodução. Por contraste, a espécie revela baixa tolerância a formações florestais densas e homogéneas, bem como a áreas sujeitas a forte pressão antrópica, demonstrando elevada sensibilidade à fragmentação e perda de continuidade do habitat. Esta espécie está presente em abundância na área de estudo (**Figura 74**).

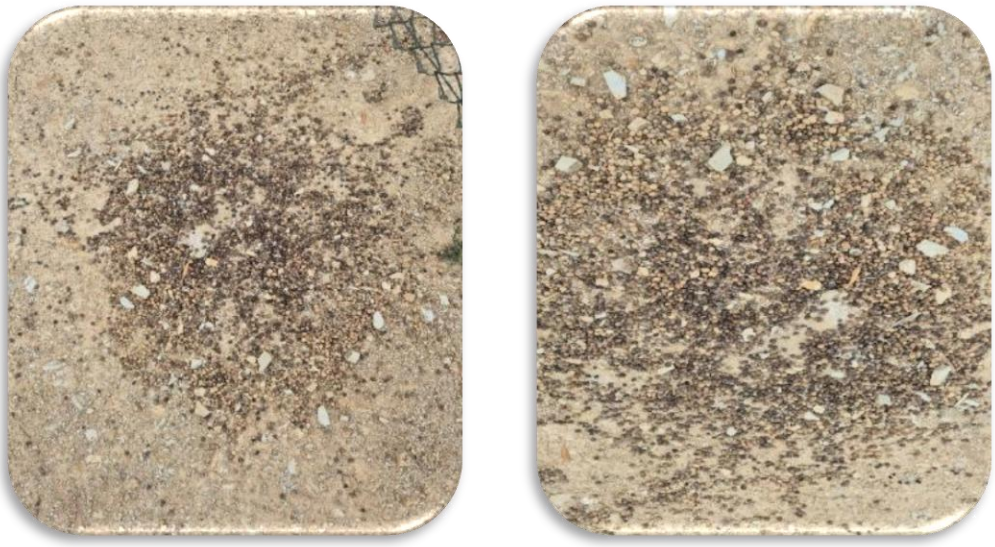


Figura 74. Exemplos das várias latrinas de coelho observadas na área de estudo

A **lebre-ibérica** é um lagomorfo endémico da Península Ibérica, associado preferencialmente a ecossistemas mediterrânicos de carácter aberto. Apresenta forte afinidade por habitats com reduzida densidade arbórea, nomeadamente estepes cerealíferas, pastagens extensivas e mosaicos agro-silvo-pastoris, onde a estrutura da vegetação herbácea garante simultaneamente alimento e camuflagem. Assim como o coelho, esta mostra elevada tolerância a áreas agrícolas, desde que caracterizadas por heterogeneidade espacial e baixa intensidade de uso, evitando, formações florestais densas e homogéneas.

Ao contrário do coelho-ibérico, a lebre-ibérica não constrói tocas, recorrendo a pequenas depressões no solo como refúgio diurno, o que implica maior dependência da cobertura vegetal para proteção contra a predação. Prefere solos firmes, bem drenados e não excessivamente compactados, que favorecem a mobilidade.

De entre as espécies potenciais, o lince (*Lynx pardinus*), que é endémico da Península Ibérica, é um dos felinos mais ameaçados do mundo. Historicamente distribuía-se por grande parte da Península, incluindo regiões de montado e matos mediterrânicos, mas sofreu um declínio drástico ao longo do século XX, devido à destruição e fragmentação do habitat, escassez de presas e perseguição humana.

Em Portugal, a espécie encontrava-se extinta como reprodutora desde o início dos anos 2000, tendo sido reintroduzida com sucesso a partir de 2015, no âmbito do programa ibérico de conservação e reintrodução. Atualmente, a população nacional encontra-se em expansão, podendo assim surgir ocasionalmente na área de estudo, pois a maior parte da população concentra-se no sudeste do país, nas serras de Moura-Barrancos e no Vale do Guadiana, onde se verificam já várias populações estáveis e reprodutoras.

O lince-ibérico habita zonas de matos mediterrânicos densos intercalados com áreas abertas, essenciais para a caça ao coelho-bravo, a sua presa principal e determinante para a viabilidade das populações. A sua dieta é altamente especializada, e a abundância de coelhos influencia diretamente a reprodução e a sobrevivência da espécie.

As únicas espécies de morcegos elencadas para a área em estudo (Rainho *et al.,* 2013), referem-se ao morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*), ao morcego de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) e ao Morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*), todos bastante comuns em território nacional e com presença potencial na área em estudo.

De acordo com os dados da Cartografia de apoio à aplicação do "Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica", a área de estudo não intercepta áreas de abrigos para morcegos conhecidos de importância nacional, nem outros abrigos importantes.

No que se refere à componente dos morcegos, a caracterização e avaliação foram realizadas exclusivamente com base em informação secundária proveniente de fontes oficiais consultadas. De acordo com a informação disponível, a área de estudo não intersecta zonas de abrigos conhecidos de importância nacional, nem outros locais relevantes para morcegos.

5.5.3.7 Biótopos

Na área de estudo foram cartografados oito biótopos distintos: áreas artificializadas, eucaliptal, floresta autóctone, linha de água, olival de sequeiro, olival intensivo, pastagens e pousios e vegetação exótica (**Tabela 77** e **Figura 75**).

Tabela 77. Representatividade dos biótopos presentes na área de estudo

Biótopos	Área (ha)	%
Pastagens e pousios	56,58	40,2
Olival intensivo	44,56	31,7
Floresta autóctone	13,84	9,8

Olival de sequeiro	8,98	6,4
Áreas artificializadas	8,10	5,8
Vegetação exótica	4,34	3,1
Linha de água	3,42	2,4
Eucaliptal	0,79	0,6
Total	140,61	100,0

Dominam as pastagens e pousios (40,2%), seguidas do olival intensivo (31,7%). A floresta autóctone tem ainda uma ocupação interessante, abrangendo cerca de 13 ha.

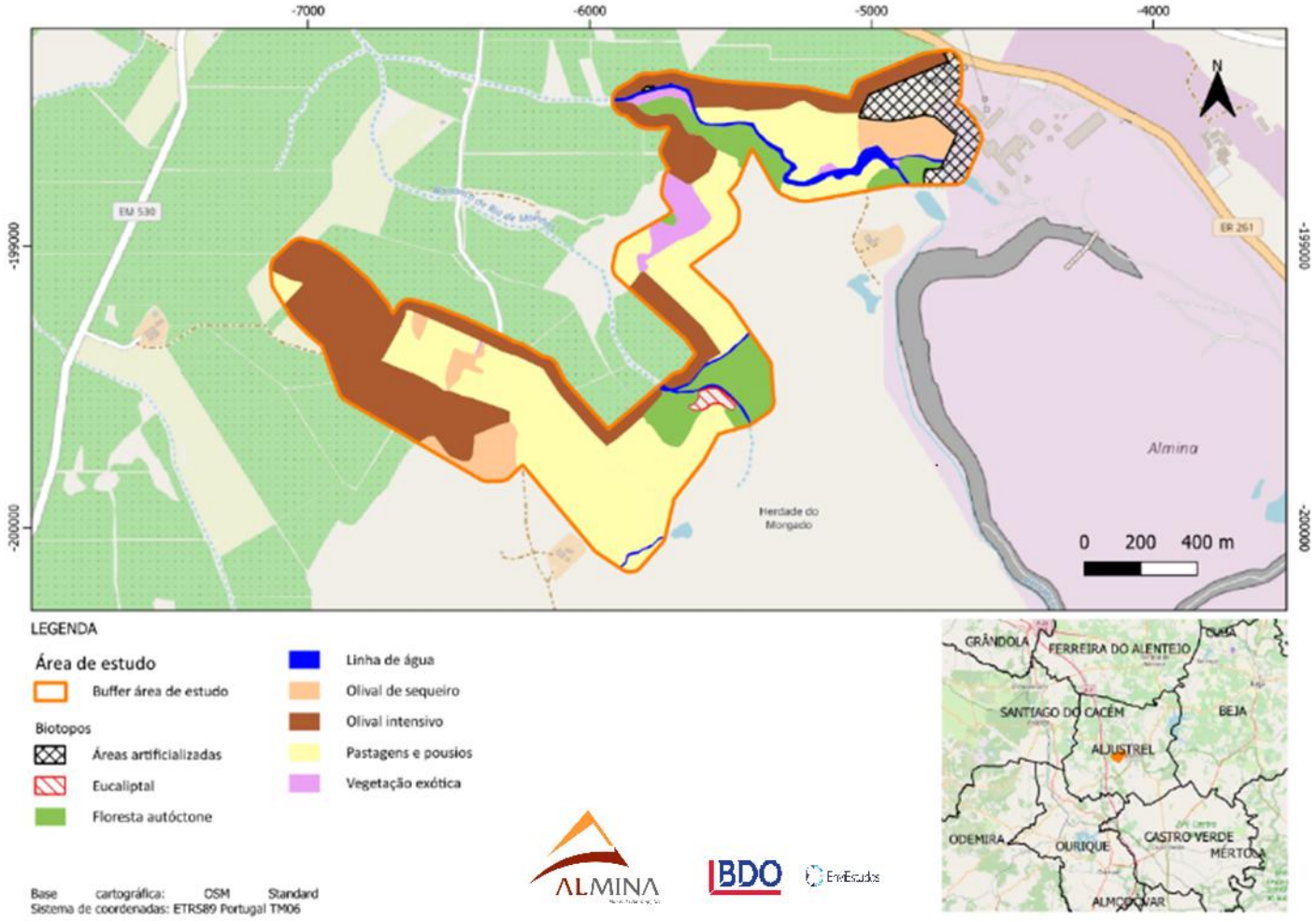


Figura 75. Cartografia dos biótopos presentes na área de estudo

Tabela 78. Caracterização dos biótopos presentes na área de estudo

Biótopo	Habitats	Descrição	Fotografia
Olival intensivo	-	O olival é um dos tipos de vegetação dominante na área em estudo e corresponde à cultura de *Olea europaea* var. *europaea*. Trata-se de um olival de produção intensiva, em que as árvores se encontram num compasso muito reduzido e onde o sobcoberto é praticamente inexistente. Tratando-se de um olival de produção intensiva, torna-se um biótopo pouco favorável à presença de fauna. Contudo, poderão encontrar-se essencialmente espécies comuns, sobretudo do grupo das aves, como o trigueirão (*Emberiza calandra*) ou o estorninho-preto (*Sturnus unicolor*). No grupo dos mamíferos, sendo estes mais generalistas e com necessidade de se moverem entre biótopos, poderão ser registados neste biótopo alguns indivíduos em dispersão.	
Olival de sequeiro	-	O olival de sequeiro, denominado de tradicional, alberga maior diversidade de espécies e compreende um menor número de oliveiras, mas de maior porte, quando comparado com o olival intensivo. Com o sobcoberto revestido de vegetação herbácea espontânea, é um dos tipos de vegetação que tem vindo a reduzir a sua área na região, mas que ainda subsiste em cerca de 8ha da AE. Tratando-se de um olival tradicional extensivo, torna-se um biótopo com uma presença de fauna mais significativa que o anterior, podendo ocorrer espécies com hábitos mais florestais e espécies que se alimentam em áreas abertas, como o picanço-real ou o cartaxo-comum (*Saxicola rubicola*). Este é um biótopo pouco favorável à presença de anfíbios, se não estiver próximo de uma zona húmida. Relativamente à comunidade de répteis, podem surgir espécies oportunistas que aproveitam a abundante presença de roedores, nomeadamente a cobra-de-escada (*Rhinechis scalaris*), mas também aquelas que se alimentam de insetos, como a lagartixa do mato (*Psammodromus algirus*). No grupo dos mamíferos este biótopo pode ser utilizado como abrigo para a lebre ou como zona de caça para a raposa.	

Biótopo	Habitats	Descrição	Fotografia
Linha de água		A área de estudo é atravessada por duas linhas de água de carácter torrencial e sem comunidades vegetais ripícolas estruturadas nas suas margens. Na linha de água a norte, a vegetação predominante inclui canaviais (*Arundo donax*) e silvados de *Rubus ulmifolius*. Pontualmente surgem salgueiros (*Salix atrocinera*), e algumas manchas de helófitos como *Thypha domingensis* e juncais de *Juncus effusus, Juncus conglomeratus, Juncus inflexus* subsp*. inflexus e Scirpoides holoschoenus*. Este é o biótopo mais propício à presença de anfíbios, nomeadamente da rã-verde (*Pelophylax perezi*), espécie cujo ciclo de vida se desenrola completamente em massas de água. No entanto, este biótopo é particularmente importante durante a época de reprodução para outras espécies de anfíbios, por exemplo o sapo-comum (*Bufo spinosus*). Relativamente à comunidade de répteis, podem ser observadas espécies mais associadas a biótopos aquáticos, como a cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*). Contudo, não se considera que estas linhas de água tenham condições ecológicas para albergarem populações de cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*). Ao nível da comunidade de aves, este é um biótopo de grande relevância para as espécies de hábitos aquáticos que sejam menos exigentes em termos ecológicos, tais como o pato-real (*Anas platyrhynchos*). No que diz respeito à comunidade de mamíferos, as linhas de água constituem importantes locais de abeberamento para diversas espécies, independentemente do seu porte.	

Biótopo	Habitats	Descrição	Fotografia
Floresta autóctone		Na área de estudo foram identificadas áreas com floresta autóctone, nomeadamente de zambujal e áreas de formações arbóreas mistas com azinheiras (*Quercus rotundifolia*) e zambujeiros (*Olea europaea* var. *sylvestris*). No sobcoberto ocorrem espécies arbustivas como *Asparagus aphyllus, Cistus monspeliensis, C. ladanifer*, *Genista hirsuta*, *Lavandula stoechas* e *Phlomis purpurea*, trepadeiras (*Rubia peregrina, Smilax aspera*) e algumas herbáceas (*Torilis arvensis*, *Scilla peruviana, Mantisalca salmantica*). A floresta autóctone apresenta algum grau de humidade, podendo por isso ser usada por espécies de anfíbios menos dependentes do meio aquático, como o sapo-comum. Este é um biótopo favorável, tanto para alimentação como para abrigo, de espécies de répteis, como é o caso do sardão (*Timon lepidus*) ou da cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*). Quanto à comunidade de aves podem ocorrer espécies florestais, tais como a trepadeira-comum (*Certhia brachydactyla*), o chapim-real (*Parus major*), o pardal-francês (*Petronia petronia*), assim como aves de rapina como a águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo)* ou a águia-cobreira (*Circaetus gallicus*). Ao nível da comunidade de mamíferos, destaca-se a função de refúgio que este biótopo apresenta para espécies como a fuinha (*Martes foina*) e a geneta (*Genetta genetta*).	

Biótopo	Habitats	Descrição	Fotografia
			
Pastagem e pousios		Este é o biótopo dominante na área de estudo. Estas manchas referem-se a áreas de pastagem anuais, que albergam comunidades herbáceas com *Avena barbata, Gaudinia fragilis, Dactylis glomerata, Cynosurus echinatus, Briza maxima, Agrostis castellana, Plantago lagopus, P. afra, Trifolium campestre, T. angustifolium, T. arvensis, Carlina racemosa, Hordeum murinum,* etc. De forma dispersa, podem ser encontrados indivíduos de azinheira e de zambujeiro. À semelhança dos olivais de sequeiro, este é um biótopo pouco favorável à presença de anfíbios. Relativamente à comunidade de répteis, podem surgir espécies oportunistas que aproveitam a abundante presença potencial de roedores, nomeadamente a cobra-de-ferradura (*Hemorrhois hippocrepis*), mas também as que se alimentam de insetos e que vivem em pastagens, como a cobra-de-pernas-tridáctila (*Chalcides striatus*). A comunidade avifaunística é composta por espécies que se alimentam de insetos ou grãos, como potencialidade para algumas espécies estepárias; ou de roedores, tal como o peneireiro (*Falco tinnunculus*) e a águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*). As pastagens e pousios, pela presença de alimento, constituem habitat favorável para a maioria das espécies de mamíferos roedores.	

Biótopo	Habitats	Descrição	Fotografia
Eucaliptal	-	Este biótopo corresponde a uma plantação florestal de eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) em regime de monocultura. O eucaliptal é pouco favorável à presença de fauna, embora se possam encontrar aves florestais que se alimentam de insetos, como o Chapim-azul (*Cyanistes caeruleus*) ou a Felosa-musical (*Phylloscopus trochilus*). Ao nível da comunidade de mamíferos, este biótopo apenas pode ter a função de refúgio, para espécies como o texugo (*Meles meles*) e o javali (*Sus scrofa*).	
Áreas artificializadas	-	Corresponde às áreas ocupadas pela unidade industrial, edifícios, áreas de depósito e de movimentação de máquinas. Também estão incluídos edifícios de apoio à exploração agrícola. Não foi considerada a individualização dos caminhos agrícolas, pela sua reduzida extensão ao nível da cartografia e por não constituírem uma barreira ou implicarem uma descontinuidade entre os biótopos adjacentes. As áreas artificializadas caracterizam-se pela ausência de coberto vegetal ou, quando presente, a vegetação já reflete alterações substanciais. Subsistem maioritariamente herbáceas, nomeadamente pioneiras, ruderais e algumas exóticas, tais como *Foeniculum vulgare, Calendula arvensis, Dittrichia viscosa, Rubus ulmifolius, Plantago coronopus, Arundo donax* e *Conyza sumatrensis.* Este biótopo agrega essencialmente comunidades oportunistas, ubiquistas e adaptadas a meios antropizados. Ao nível dos anfíbios, este biótopo não proporciona condições favoráveis à sua ocorrência. No caso dos répteis, devido à aridez destes meios, poderão ocorrer algumas espécies mais ubiquistas ou adaptadas a meios antropizados, tais como a osga (*Tarentola mauritanica*).	

Biótopo	Habitats	Descrição	Fotografia
		Ao nível da comunidade avifaunística, poderão ocorrer essencialmente espécies adaptadas a meios antropizados, como o pardal (*Passer domesticus*), o melro-preto (*Turdus merula*), ou a rola-turca (*Streptopelia decaocto*). Este biótopo é pouco favorável à presença de espécies de mamíferos.	
Vegetação exótica		Estas são áreas com vegetação exótica, quase sempre dominada por canas (*Arundo donax*), que surgem mais frequentemente junto a linhas de água, mas também em áreas de solo revolvido ou de depósitos. Outras espécies presentes são *Aster squamatus* e *Conyza sumatrensis* e as ruderais *Dittrichia viscosa, D. graveolens, Xanthium strumarium, Hirschfeldia incana*, entre outras. Para a fauna estas são áreas pouco interessantes, uma vez que o tipo de vegetação presente não oferece condições adequadas, quer para alimentação, quer para abrigo.	

5.5.3.8 Habitats

No que se refere aos habitats, verificou-se pela análise bibliográfica efetuada que existem alguns Habitat Naturais e seminaturais constantes do Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, na região onde se insere a área de estudo, como se lista de seguida na tabela seguinte.

Tabela 79. Lista dos habitats com ocorrência potencial na área de estudo, de acordo com a bibliografia

Código	Habitat	ICNB, 2008	ICNF, 2012	Geocatálogo ICNF, 2022	Trabalho de campo
5330	Matos termomediterrânicos pré-desérticos		x	x	Não ocorrem formações arbustivas estruturadas enquadráveis neste HIC
6310	Montados de *Quercus* spp. de folha perene		x		Não foi possível identificar parte das espécies diagnosticantes e não se observou a presença de pastoreio por ovinos. Apesar de algumas áreas poderem constituir montados potenciais, não foi registada nenhuma mancha que cumprisse todos os critérios da Ficha do HIC 6310 e publicações associadas
6410	Pt2 – Juncais acidófilos de *J. acutiflorus, J. conglomeratus* e/ou *Juncus effusus*				Junto da linha de água a norte da AE ocorre uma mancha de juncal de *J. conglomeratus* e *Juncus effusus* enquadrável neste subtipo do HIC 6410
9340	Florestas de *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*				Apesar de se registarem algumas manchas de azinheiras em bosque que podem vir a constituir o HIC 9340, atualmente o sobcoberto das mesmas encontra-se muito degradado e sem correspondência com a vegetação característica do habitat

Com o objetivo de obter maior pormenor na caracterização da área de estudo, foi efetuada a cartografia das unidades de vegetação presentes e dos habitats, que resulta na **Figura 76**.

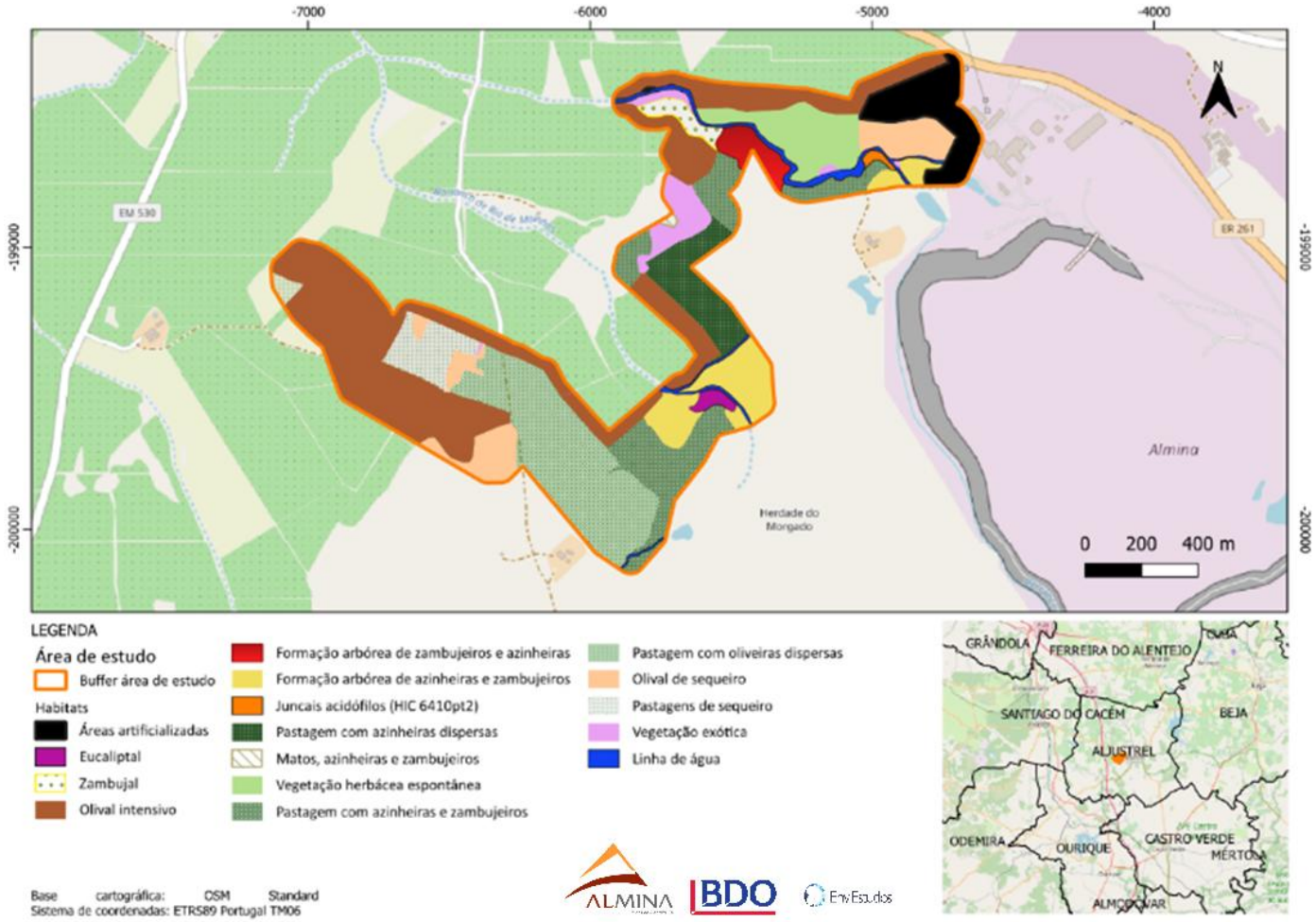


Figura 76. Cartografia das unidades de vegetação e habitats presentes na área de estudo

Foi possível individualizar 16 unidades de vegetação diferentes, sendo que apenas uma corresponde a um HIC (6410pt2 – Juncais acidófilos de *J. acutiflorus, J. conglomeratus* e/ou *Juncus effusus*). Ainda assim, ocorrem diversas manchas com comunidades vegetais relevantes do ponto de vista ecológico e até conservacionista, uma vez que as áreas com florações florestais cumprem alguns dos requisitos das fichas dos respetivos habitats classificados como de importância comunitária, podendo evoluir favoravelmente no sentido do seu estabelecimento. Em concreto, registam-se áreas com potencialidade para desenvolvimento de habitat de azinhal (HIC 9340), zambujal (HIC 9230pt2) e montado de azinho (HIC 6310).

5.5.3.9 Áreas de maior relevância ecológica

Tendo em conta o exposto anteriormente, as áreas de maior relevância ecológica no território estudado correspondem a manchas com presença de floresta autóctone, linhas de água, e habitats de interesse comunitário, nomeadamente os juncais, pois constituem as áreas de maior sensibilidade. A sua representação cartográfica consta no **Volume III – Peças Desenhadas**.

5.5.3.10 Ordenamento cinegético

De forma a regulamentar a gestão sustentável dos recursos cinegéticos em território português, a Lei de Bases Gerais da Caça (Lei n.º 173/99, de 21 de setembro) prevê a constituição de Zonas de Caça onde a prática cinegética possa ocorrer segundo os moldes delineados para cada tipologia.

Esta rede de áreas, bem como as ações e medidas a tomar para a conservação e fomento dos seus recursos, constituem o Ordenamento Cinegético que por sua vez é juridicamente regido pelo Decreto-Lei n.º 202/2004, de 18 de agosto, alterado pelos Decreto-Lei n.º 201/2005, de 24 de novembro, Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de novembro, Decreto-Lei n.º 9/2009, de 9 de fevereiro, Decreto-Lei n.º 2/2011, de 6 de janeiro, Decreto-Lei n.º 167/2015, de 21 de agosto e Decreto-Lei n.º 24/2018, de 11 de abril.

Nesta secção realiza-se a caracterização do Ordenamento Cinegético na envolvente do Projeto em estudo, de forma a estabelecer a situação de referência desta componente, bem como desenvolver um melhor entendimento de eventuais impactes e medidas de mitigação a serem aplicadas. Para tal, foi consultada a cartografia disponibilizada pelo ICNF (ICNF, 2019) das zonas de caça do país e analisadas as implicações jurídicas desse ordenamento.

Zonas de caça na envolvente do projeto

De acordo com a pesquisa bibliográfica realizada, a área de implementação do projeto interseta duas zonas de caça distintas:

- Zona de caça municipal de Aljustrel (ZCM 3288), gerida pela Associação de Caçadores Livres do Concelho de Aljustrel, de acordo com Despacho do ICNF n.º 7659/2022, de 7 de setembro;
- Zona de caça associativa de Aljustrel (ZCA 5866), concessionada à Associação de Caçadores Livres do Concelho de Aljustrel, de acordo com Despacho do ICNF n.º 20978/2024 de 15 de outubro.

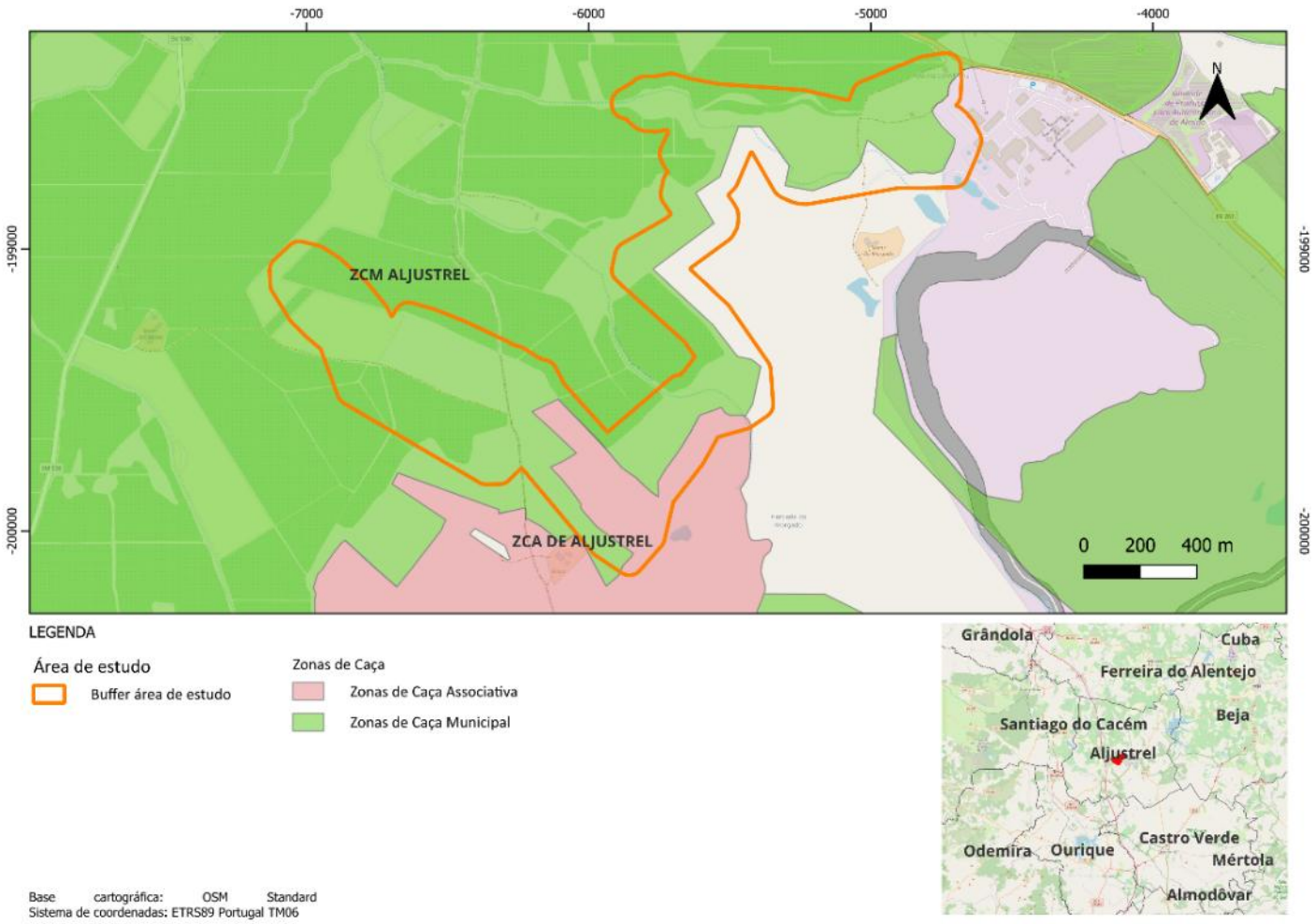


Figura 77. Enquadramento do ordenamento cinegético na área de estudo

Ambas as zonas de caça têm como objetivo o fomento sustentável dos recursos cinegéticos e o ordenamento da prática, variando essencialmente na forma de organização e gestão entre as duas tipologias.

A sobreposição da área de estudo do projeto com as duas zonas de caça é reduzida: a Zona de caça municipal é intersetada numa extensão de 106 hectares, representando 1,2% da sua área total; e a Zona de caça associativa em 15 hectares, que representam cerca de 2% da sua extensão.

Quanto aos valores cinegéticos na área de estudo, foram elencadas 5 espécies de mamíferos e 13 espécies de aves cinegéticas, considerando a pesquisa bibliográfica e os trabalhos de campo, sendo todas espécies de caça menor, à exceção do javali.

Tabela 80. Elenco de espécies cinegéticas para a área de estudo

Classe	Família	Nome científico	Nome comum
Mamíferos	Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-ibérico
		Lepus granatensis	Lebre
	Suidae	*Sus scrofa*	Javali
	Canidae	*Vulpes vulpes*	Raposa
	Herpestidae	*Herpestes ichneumon*	Sacarrabos
Aves	Phasianidae	*Alectoris rufa*	Perdiz-vermelha
		Coturnix coturnix	Codorniz
	Columbidae	*Columba palumbus*	Pombo-torcaz
		Columba livia	Pombo-das-rochas
		Streptopelia turtur	Rola-brava
	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato-real
		Mareca strepera	Frisada
		Anas crecca	Marrequinha
		Aythya ferina	Zarro
	Rallidae	*Gallinula chloropus*	Galinha d'água
		Fulica atra	Galeirão
	Corvidae	*Corvus corone*	Gralha-preta
		Pica pica	Pega-rabuda

5.5.4 Componente florestal

5.5.4.1 Inventário Florestal

A ocupação do solo na área do projeto da mina de Gavião, foi inventariada para a AE do EIA, constituída pela área de estudo C-14 "Gavião", numa área total de 188,4 ha. Esta área possui áreas de povoamento de Quercíneas, cuja avaliação é feita mais abaixo; no entanto, possuí na sua constituição também povoamentos de eucalipto. Neste sentido, foi realizado um inventário florestal, utilizando a metodologia estabelecida pelo ICNF, IP.

5.5.4.2 Metodologia Aplicada

A metodologia utilizada assenta em métodos estatísticos baseados em amostragens realizadas em duas fases distintas.

A primeira fase, que corresponde à estratificação da área de estudo, permitiu avaliar as áreas dos diferentes tipos de ocupação do solo e recorreu a informação extraída de fotografias aéreas.

A segunda fase consistiu na avaliação de parâmetros ao nível dos povoamentos florestais de acordo com um conjunto de procedimentos definidos no Manual de Instruções para o Trabalho de Campo do ICFN.

Mais informação detalhada sobre a metodologia aplicada pode ser consultada no **Anexo IV** do **Volume IV – Anexos**, onde o Inventário Florestal é apresentado na íntegra.

A definição das áreas que constituem povoamento puro de sobreiro, povoamento puro de azinheira e povoamento misto de azinheira e sobreiro foi realizada utilizando a última versão da metodologia disponibilizada pelo ICNF, sita em https://www.icnf.pt/api/file/doc/4ad217ffa1d845cc (datada de setembro de 2024).

Através desta metodologia e, por validação em campo, constatou-se que só existem povoamentos de puros de azinheira. De fato existem 16 registos de sobreiro na Área de Intervenção. No entanto, quando inseridos em manchas de azinheira, não existem em quantidade suficiente para configuração de um povoamento misto e, quando isolados, não atingem a dimensão da área mínima (0,5 ha) para ser considerado povoamento à luz da metodologia supra referida.

Quanto à metodologia em si, sucintamente pode-se resumir nos seguintes passos:

1. ***Levantamento e georreferenciação das existências***

O primeiro passo consiste na identificação exata de todos os exemplares no terreno e na zona contígua (faixa de 20 m).

- **Georreferenciação:** Devem ser marcadas todas as árvores, distinguindo as que têm altura superior ou inferior a 1 metro.
- **Dados Dendrométricos:** Para exemplares com mais de 1 m de altura, mede-se o PAP (Perímetro à Altura do Peito, a 1,30 m do solo).
- **Raio da Copa:** Deve ser obtido por medição direta ou através de fórmulas/tabelas que o relacionam com o PAP. No caso presente usou-se a abordagem da tabela de relação proposta pela metodologia do ICNF.
- **Resultado:** Produção de um ficheiro digital (shapefile) denominado "SB_AZ" com a caracterização completa de cada árvore.

2. ***Verificação da Continuidade do Arvoredo (Análise SIG)***

Nesta fase, utiliza-se software de Sistemas de Informação Geográfica (como o QGIS) para agrupar as árvores em manchas contínuas.

- **Buffer de Copas:** Desenha-se um polígono em redor de cada árvore representando a sua copa ("LIMITE_COPAS").

- **Análise de Distância:** Aplica-se um novo buffer de 10 metros a partir das copas.
- **Fusão de Manchas:** Fundem-se os buffers que se tocam ou intersetam. Isto permite identificar manchas onde as copas das árvores se distanciam menos de 20 metros entre si ("LIMITE_CONTINUIDADE").

3. Identificação e Delimitação do Povoamento

Com as manchas definidas, aplicam-se os critérios legais de área e densidade.

- **Critério de Área:** Calculam-se as áreas de cada mancha. Devem ser excluídas as que têm área igual ou inferior a 0,5 hectares (exceto para análise de pequenos núcleos).
- **Análise de Densidade por Classes:** As árvores dentro de cada mancha > 0,5 ha são agrupadas em classes de PAP (ex: <30cm, 30-79cm, etc.).
- **Classificação como Povoamento:** Uma mancha é considerada **Povoamento** se atingir os valores mínimos de árvores por hectare em, pelo menos, uma das classes de PAP (por exemplo, 50 árvores/ha para a classe mais jovem ou 10 árvores/ha para a classe com PAP > 130cm).
- **Repescagem**: Nas manchas que não são classificadas como povoamento pelo critério acima, faz-se uma repescagem e avalia-se a média dos PAP presentes e a contagem de árvores. Após a avaliação da densidade, recalcula-se a classe de PAP e avalia-se se configura um povoamento.
- **Resultado:** Criação da shapefile final "POVOAMENTO" através da união das camadas resultantes dos passos da Classif*icação como Povoamento* e *Repescagem*.

4. Avaliação de Pequenos Núcleos

As manchas que foram inicialmente excluídas por terem área inferior ou igual a 0,5 ha (ou largura inferior a 20 m em estruturas lineares) são reavaliadas.

- Se estas manchas cumprirem as densidades mínimas de árvores por hectare e revelarem um **valor ecológico elevado**, são delimitadas como "PEQUENO NÚCLEO".

De acordo com a metodologia de delimitação de áreas de povoamentos de sobreiro e/ou azinheira disponível em: https://www.icnf.pt/api/file/doc/4ad217ffa1d845cc, é definido que …"a determinação da área ocupada por povoamento (e pequenos núcleos) de sobreiro e/ou azinheira ou misto, tendo presente o estipulado no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua redação atual, nomeadamente no que aos valores mínimos de densidade e PAP respeita, incorporando ainda a preocupação de proteção do sistema radicular das duas espécies. A mancha que vier a ser considerada como sendo povoamento é a área onde radicam as árvores (parte aérea e sistema radicular)." Seguidamente apresenta-se a metodologia que permitiu apurar a quantificação da área e do n.º de exemplares de azinheiras/sobreiros adultos e jovens suscetíveis de afetação das raízes das árvores em povoamento.

Passos metodológicos

Com base na *shapefile* de existências (*shapefile* "Sb_Az") apurada no levantamento de quercíneas, efetuou-se uma seleção dos exemplares jovens que se inserem em povoamentos. A essa seleção de pontos patente na *shapefile* "Adicionais_jovens_povoam_Sb_Az" efetuou-se a operação de geoprocessamento para criação de um buffer condicionado ao respetivo raio da copa. Após esta tarefa, à *shapefile* resultante aplicou-se novo processamento com um buffer de 10m donde resulta a *shapefile* "Adicionais_buffer10m_jovens_Sb_Az".

Seguidamente, com base na *shapefile* de existências (*shapefile* "Sb_Az") apurada no levantamento de quercíneas, efetuou-se uma seleção dos exemplares adultos que se inserem em povoamentos. A essa seleção de pontos patente na *shapefile* "Adicionais_adultas_povoam_Sb_Az" efetuou-se a operação de geoprocessamento para criação de um buffer de distância condicionada ao campo de valores/coluna RC + 10_m donde resulta a shapefile "Adicionais_buffer_10m_adultas_Sb_Az.shp".

Para estas duas *shapefile* foi seguidamente verificada a sua interseção, total ou parcial, com a área de afetação definida (*shapefile* "Adicionais_10m_buffer_afetacao_Sb_Az"). A interseção da área de afetação com as árvores

adultas consta da *shapefile* "Adicionais_2xRC_adultas_afetacao_Sb_Az" donde se conclui que serão afetados 24 exemplares adultos em povoamento e destes, 8 corresponderá a uma afetação a nível radicular.

A interseção da área de afetação com as árvores jovens consta da *shapefile* "Adicionais_buffer4m_jovens_afetacao_Sb_Az" donde se conclui que serão afetados 655 exemplares jovens em povoamento. A nível radicular a afetação abrangerá 185 exemplares.

As áreas florestais presentes na área de estudo incluem:

- Povoamento puros de azinheira;
- Povoamento puro de eucalipto;
- Povoamento de outras folhosas.

Metodologia

As afetações dos exemplares arbóreos existentes nos povoamentos florestais identificados foram apuradas com base na sobreposição da cartografia destes povoamentos com a área de afetação do projeto definida (shapefile "Adicionais_10m_buffer_afetacao_Sb_Az").

O projeto em análise sobrepõe-se com áreas onde se observam quercíneas isoladas e em povoamento. Desta forma, será necessário proceder ao abate de exemplares destas espécies.

Passos metodológicos

Primeiramente, considerou-se como afetação direta um *buffer* de 10 m aos elementos do projeto. Seguidamente foram analisados as áreas de sobreposição entre a afetação direta e os povoamentos de quercíneas, tendo-se verificado a existência de duas áreas que subsistiam como hiatos onde poderiam permanecer (sem necessidade de abate) uns poucos exemplares.

Dado que após a construção, esse grupo de quercíneas que aí poderia subsistir já não obteria a classificação de povoamento de quercíneas, optou-se por incorporar na *shapefile* de afetação "Adicionais_10m_buffer_afetacao_Sb_Az" estas áreas remanescentes (ver figura seguinte).

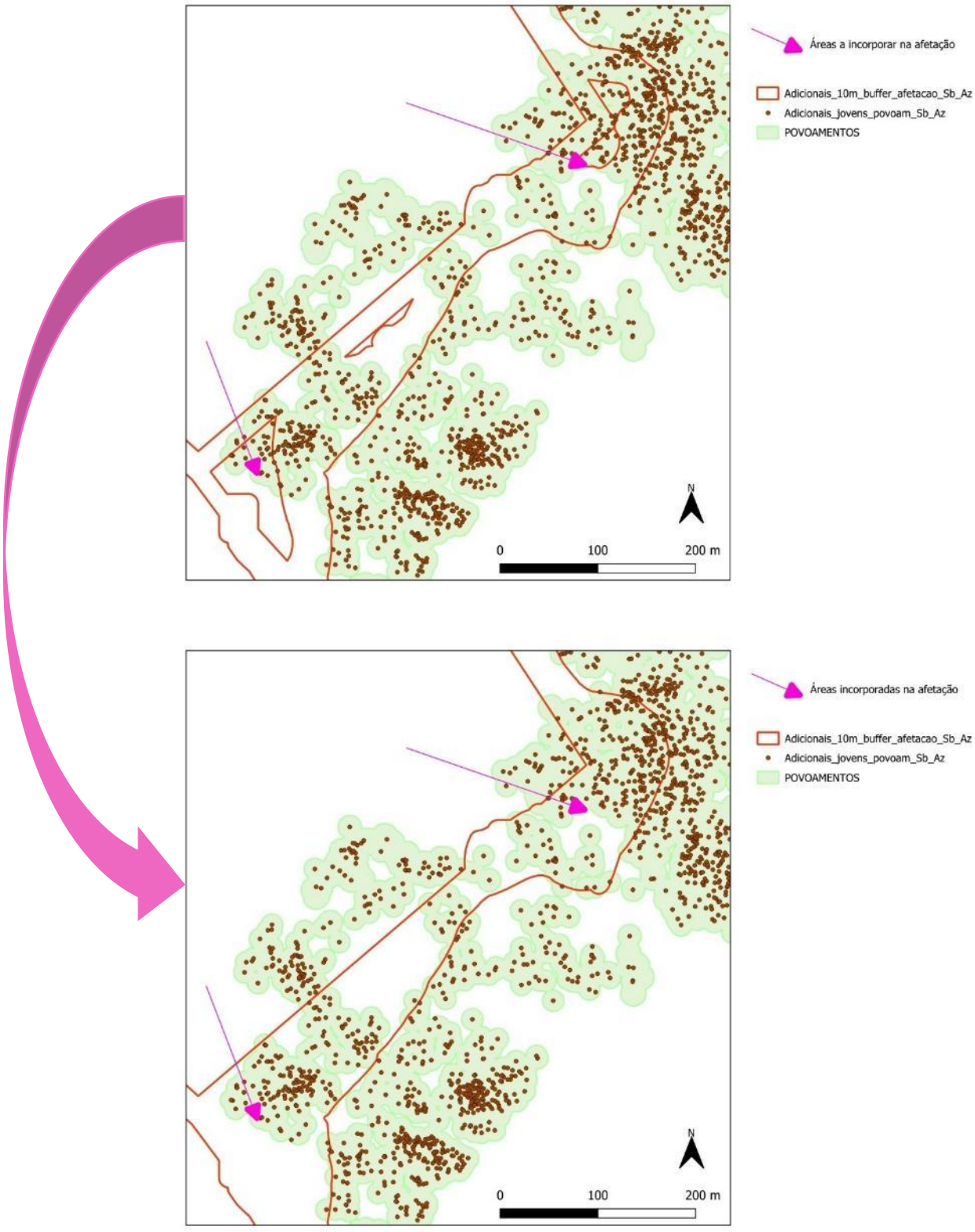


Figura 78. Metodologia que permitiu a delimitação/diferenciação das áreas de intervenção (onde é necessário abater azinheiras e sobreiros), nomeadamente árvores isoladas e povoamento

Em suma, a metodologia que permitiu a delimitação das áreas de intervenção (onde é necessário abater azinheiras e sobreiros), nomeadamente árvores isoladas e povoamento consistiu na criação de uma *shapefile* que resulta da adição de um buffer de 10m à área do projeto com a incorporação de hiatos remanescentes deste geoprocessamento nas áreas onde ocorre sobreposição com povoamento de quercíneas.

Deste processo resultou a área de afetação considerada na análise e que consta da *shapefile* "Adicionais_10m_buffer_afetacao_Sb_Az".

5.5.4.3 Resultados Obtidos – Área de Estudo C-14 "Gavião"

O primeiro retrato da área de estudo apresentado na Tabela abaixo permitiu atentar que na área de estudo C14 – Gavião estamos em presença de um território nitidamente agrícola à base de olival superintensivo irrigado, onde permanecem algumas áreas de pastagem e/ou produção de fenos (presença de azinheira e zambujeiro disperso), bem como povoamentos de azinheira e/ou zambujeiro (outras folhosas) em manchas de menor dimensão e geralmente remetidos às zonas com relevo mais acidentado. O eucalipto foi introduzido nesta paisagem numa pequena mancha de 0,3 ha.

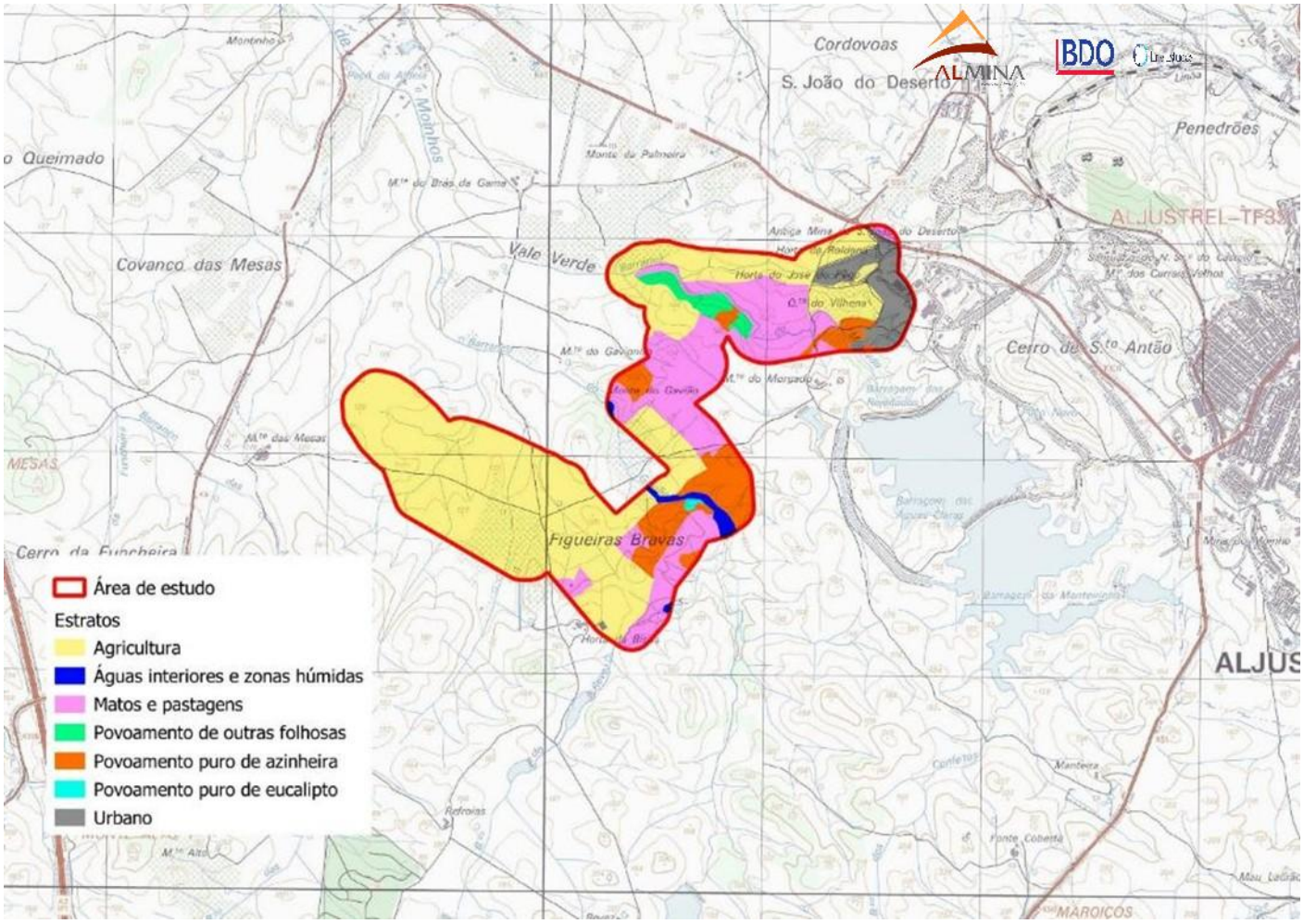


Figura 79. Área de estudo, após divisão em estratos

Tabela 81. Resultado da estratificação na área do estudo da Mina do Gavião

Estrato	Área	
	(ha)	(%)
1. Agricultura	**109,6**	**58,2**
2. Águas interiores e zonas húmidas	**2,2**	**1,2**
3. Floresta	**21,5**	**11,4**
3.1 Povoamento puro de azinheira	17,6	9,3
3.2 Povoamento puro de eucalipto	0,3	0,2
3.3 Povoamento de outras folhosas	3,6	1,9
4. Matos e Pastagens	**44,7**	**23,7**
5. Urbano	**10,4**	**5,5**
TOTAL	**188,4**	**100,0**

Após verificação da ocupação, a área de estudo foi estratificada num conjunto de 3 classes (estratos) florestais, conforme exposto na tabela acima, com base na composição. Este critério permitiu identificar um estrato florestal de composição pura de azinheira (17,6 ha), um estrato com composição pura de eucalipto (mancha florestal de 0,3) e um estrato designado por povoamentos de outras folhosas (3,6 ha). Foi excluída do inventário das existências florestais a área de outras folhosas, dominada por zambujeiro. Na tabela abaixo apresentam-se os estratos considerados no inventário das existências e respetiva área de ocupação, já aferida após verificação de campo, num total de 17,9 ha.

Tabela 82. Caracterização dos parâmetros dendrométricos por estrado (Valores médios)

Estrato	Nj	Nº de exemplares	Diâmetro (cm)	Altura (m)	Volume (m^3/ha)
		Média	Média	Média	Média
Povoamento puro de azinheira	17,6 (ha)	124,5	6,2	2,8	6,6
Povoamento puro de eucalipto	3	1767	10,7	13,1	124,6

5.5.4.4 Caracterização dos Povoamentos Florestais de eucalipto e de azinheira

A idade e rotação do povoamento de eucalipto foi determinada no local. O povoamento de eucaliptos encontra-se na 3ª rotação. O grau de coberto, razão entre a área da projeção horizontal das copas das árvores e a respetiva área de terreno, expresso em percentagem, foi inicialmente determinado em gabinete e posteriormente validado em campo. Para todas as espécies não foram identificados sintomas de doenças ou pragas, apresentado um bom estado vegetativo, salvo alguns casos pontuais de eucalipto na parcela 2, com pontas secas.

A caraterização da densidade dos povoamentos, em número de árvores por unidade de área, discriminada por estrato. Esta contabilização considera as árvores adultas e menores inventariadas. De referir que na avaliação realizada na área do inventário do estrato de povoamento puro de azinheira foram contabilizadas 3.942 quercíneas (com apenas 16 sobreiros), das quais 193 são menores, altura inferior ou igual a 1m (Classe 0). Estamos numa situação de domínio das árvores jovens, respetivamente 272 adultas e 3.670 jovens, muito associado à presença de regeneração natural de azinheira em áreas de pastagem ou produção de fenos.

5.5.4.5 Povoamento Prematuro

Em 1988 foi publicada legislação relativa à prática de cortes prematuros (Decreto-Lei n.º 173/88, de 17 de maio). Esta legislação surgiu num período em que decorrendo do risco generalizado de fogos florestais, muitos proprietários procediam ao abate de arvoredo de menores dimensões, tentando evitar o prejuízo provocado pela destruição total do material lenhoso em incêndios que viessem a ocorrer em anos seguintes.

O Decreto-Lei n.º 173/88, de 17 de maio aplica-se exclusivamente aos povoamentos florestais de Eucalipto e Pinheiro-bravo, estando orientado "com vista a garantir uma oferta sustentada de matérias-primas lenhosas de origem nacional" (Preâmbulo do Decreto-Lei n.º 173/88, de 17 de maio). Esta legislação tem permitido mais do que tudo constituir um alerta contra as práticas de antecipação de cortes e sua divulgação junto dos proprietários, sendo escassas as situações de aplicação efetiva, não estando publicamente divulgado um procedimento ou norma efetiva para a sua concretização.

Estamos em crer que a aplicação deste DL se tem orientado sobretudo para as situações de antecipação de cortes finais no âmbito da exploração florestal, sendo eventualmente pouco frequente o seu uso nos casos de alteração do uso do solo decorrentes de expectativas de valorização económica do território, como é a situação a que se refere este relatório, o que aliás põe em causa a aplicação da lei num contexto diferente daquele para que foi delineada.

Pretende-se avaliar quais os povoamentos de Eucalipto incluídos na área de estudo em que seja necessário vir a solicitar autorização para o seu abate em virtude de apresentarem dimensões aquém das estabelecidas pela legislação: "Cortes finais de povoamentos florestais de eucalipto em que pelo menos 75% das suas árvores não tenham um diâmetro à altura do peito igual ou superior a 12 cm (Art.º 2º) e "Cortes finais de povoamentos florestais de pinheiro-bravo em que pelo menos 75% das suas árvores não tenham um diâmetro à altura do peito igual ou superior a 17 cm (Art.º 1º). Para ambas as espécies foram avaliadas as parcelas onde a sua presença é pura ou misto dominante.

Como se pode observar pelos resultados apresentados na tabela seguinte, ao nível do eucalipto, uma das 3 parcelas de inventário de eucalipto é ultrapassada a condição prevista nos artigos 1º e 2º do Decreto-Lei n.º 173/88, de 17 de maio e assim serem considerados povoamentos prematuros. Dado que as 3 parcelas pertencem à mesma mancha de eucalipto, considerou-se a mancha como não prematura, pelo facto de, no total das três parcelas existirem 77 árvores com DAP inferior ou igual a 12 cm, num total de 106 árvores (72%).

Importa referir que em todas as áreas de corte de Eucalipto, respetivamente com menos de 1 ha poderá não ser exigível um pedido de autorização. Também relativamente às áreas de Eucalipto de 2ª ou 3ª rotação, é questionável essa obrigatoriedade, que poderá ser limitada apenas às situações de 1ª rotação.

Tabela 83. Resumo os povoamentos de Eucalipto na área de estudo

Parcela de inventário	Espécie medida	Rotação	Número total de varas	Número de varas com DAP<12cm	Relação entre Nº de varas Com dap< 17 ou 12 cm e Nº total de varas
1	Eucalipto	2 ou +	44	36	82%
2	Eucalipto	2 ou +	48	32	67%
3	Eucalipto	2 ou +	14	9	64%

Dado que as rotações são todas superiores à 1.ª, não se verifica obrigatoriedade de pedido de autorização.

5.5.5 Inventário Florestal de Sobreiros e Azinheiras

O Inventário Florestal de Sobreiros e Azinheiras foi efetuado numa fase inicial de desenvolvimento do projeto, tendo sido complementado aquando da definição dos elementos do projeto de execução, procedendo-se assim a um inventário que pretendeu avaliar quais os povoamentos de sobreiro e/ou azinheira incluídos na área de estudo para o desenvolvimento da Mina do Gavião.

O inventário integral pode ser consultado no **Anexo IV** do **Volume IV – Anexos**.

5.5.5.1 Objetivo e âmbito geral

A implantação dos elementos de projeto restringe-se à área delimitada pelo perímetro industrial definido, para a Concessão C-14.

A seleção das áreas a levantar no terreno foi feita com base na área de intervenção definida para o EIA (polígonos no interior dos quais ficarão garantidamente implantados todos os elementos do projeto). O layout do projeto foi, entretanto, ajustado em função das condicionantes encontradas no terreno, nomeadamente árvores protegidas, evitando, sempre que possível, a afetação das mesmas.

O levantamento de sobreiros e azinheiras foi realizado em agosto de 2024 e setembro de 2025, no concelho de Aljustrel, nas Freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos, abrangendo um total de 189 hectares percorridos a pé (**Figura 80)**.

Os respetivos resultados podem ser consultados na íntegra no **Anexo IV** do **Volume IV – Anexos**. Para o desenvolvimento do presente capítulo foi tida em consideração a legislação vigente aplicável e a "Metodologia para delimitação de povoamentos de Sobreiro e Azinheira" estabelecida pelo ICNF.

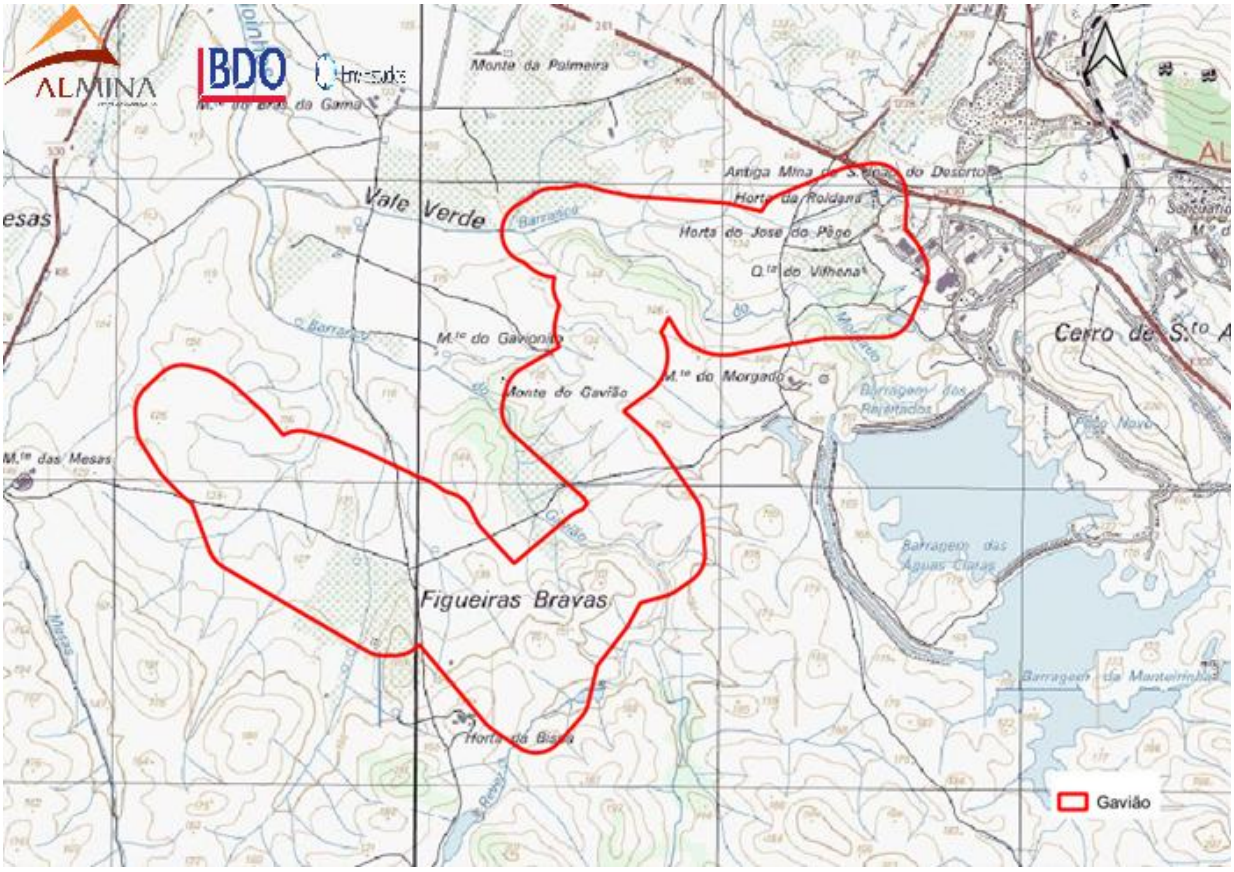


Figura 80. Localização da área de estudo

5.5.5.2 Enquadramento legal

Em 2001 foi publicada a legislação relativa à proteção do sobreiro e da azinheira, Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio. Esta legislação surgiu devido à importância destes sistemas agroflorestais, produzidos e mantidos ao longo de gerações pelos agricultores que, face à sua origem antrópica, só poderão manter-se enquanto as atividades económicas que lhe estão na base, ou outras que as substituam, permitam e justifiquem a sua manutenção.

O Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, e pelo Decreto-Lei n.º 29/2015, de 10 de fevereiro, aplica-se exclusivamente aos povoamentos e espécies isoladas de povoamento, estabelecendo medidas para a sua proteção. Mais recentemente, o Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, que procede à reforma e simplificação dos licenciamentos ambientais, promoveu a terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio.

Esta última alteração visa, entre outras, simplificar os pedidos de autorização de corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, remetendo nas alíneas do n.º 3 do Art.º 3.º o seguinte:

"O corte ou arranque de sobreiros e azinheiras quando previstos no estudo de impacte ambiental de um projeto sujeito ao procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em fase de projeto de execução, ou no relatório de conformidade ambiental do projeto de execução, no caso de o projeto ser sujeito a estes procedimentos em fase de anteprojeto ou estudo prévio, e ter obtido, na declaração de impacte ambiental ou na decisão favorável sobre a conformidade ambiental do projeto de execução, parecer favorável do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P., ficando dispensado qualquer tipo de autorização ou comunicação prévia e devendo as respetivas medidas de compensação eventualmente aplicáveis constar da declaração de impacte ambiental ou da decisão favorável sobre a conformidade ambiental do projeto de execução;

"O corte ou arranque de sobreiros ou azinheiras previstas em estudo de impacte ambiental de um projeto sujeito ao procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em fase de anteprojeto, nos termos da alínea anterior, quando o mesmo possua grau de detalhe suficiente para identificar as árvores em causa;"

Ainda no referido DL, o n.º 1 do Art.º 6.º, que remete para a utilidade pública e projetos de relevante e sustentável interesse para a economia local, pode-se ler o seguinte:

"1 - As declarações de imprescindível utilidade pública e de relevante e sustentável interesse para a economia local dos empreendimentos previstos nas alíneas a) e b) do n.º 2 do artigo 2.º competem ao membro do Governo responsável pela área da agricultura, ao membro do Governo da tutela do empreendimento se não se tratar de projeto agrícola e, no caso de não haver lugar a avaliação de impacte ambiental, ao membro do Governo responsável pela área do ambiente, devendo, em qualquer caso, ser emitidas no prazo máximo de 45 dias. De modo a identificar a necessidade de corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, e dar cumprimento à legislação, considerou-se de extrema importância o levantamento e identificação detalhado destas espécies, de modo a facilitar a análise por parte das autoridades competentes."

5.5.5.3 Considerações no Desenvolvimento do Projeto da Mina do Gavião

O desenho e localização dos vários elementos do projeto da Mina do Gavião, procurou salvaguardar as Quercíneas levantadas, no sentido de garantir a sua afetação no menor número possível.

Como se constata no Projeto de Execução, os elementos de projeto estão, de modo geral, agregados em plataformas (A, B, C, D, E, F, G e plataforma de extração), existindo também estruturas lineares como os acessos, tubagens e valas de drenagem.

No que diz respeito às plataformas, somente a plataforma F e a plataforma de extração irão afetar quercíneas, sendo que todas as outras conservam e não afetam estas árvores.

A linha elétrica considerou também a localização das quercíneas pelo que apesar de estar previsto a afetação de algumas Quercíneas, em fase de construção o projeto procurará minimizar o número de árvores a afetar.

Os acessos, apesar de terem o seu layout otimizado, terão de dispor de dimensões muito específicas que permitam a circulação de veículos especiais para o transporte de equipamentos. Nesse sentido, de forma a não aumentar áreas desfragmentadas, ou afetar áreas desnecessárias, deu-se prevalência à utilização de acessos existentes, sendo que estes necessitarão sempre de ser ajustados à realidade do projeto, ou seja, alargados/beneficiados, constituindo, por isso, o elemento de projeto que mais quercíneas irá afetar.

De salientar, no entanto, que o projeto conseguiu que a localização prevista para as várias infraestruturas não afetasse áreas de povoamento de quercíneas.

5.5.5.4 Metodologia aplicada - levantamento e limitação povoamentos

O levantamento de indivíduos de azinheira (*Q. rotundifolia*) e sobreiro (*Q. suber*) foi efetuado, de acordo com a metodologia definida pelo ICNF para a delimitação de áreas de povoamento de sobreiro e/ou azinheira.

A área de levantamentos correspondente à de estudo da Mina Gavião incluindo as localizações das plataformas, acessos, valas e condutas.

Para cada indivíduo de azinheira e sobreiro foi registada a sua localização com recurso a aparelho GNSS de precisão centimétrica e foram medidas as seguintes características dendrométricas: perímetro à altura do peito (PAP) e altura total da árvore.

Foi ainda avaliado o estado fitossanitário em quatro classes: Sã, Decrépita, Doente e Morta.

Durante os trabalhos de campo foram detetadas áreas inacessíveis, nomeadamente parcelas na envolvente da área da mina que não são propriedade da ALMINA, (detentora das Concessões C -14 “Gavião” e C9- “Aljustrel”). Nestes locais optou-se por realizar o inventário dos sobreiros e azinheiras com recurso ao método indireto. Neste método a identificação dos exemplares de sobreiro e azinheira é realizada com recurso a métodos indiretos (não realizados no local) e para tal, produzida com base em interpretação visual de imagens aéreas ortorretificadas de grande resolução espacial disponibilizadas gratuitamente pela DGT ou com recurso a séries multitemporais inter e intra-anuais de imagens de satélite da Google ou Bing, ou com recurso a voos de VANT realizados especificamente par ao efeito e comtempla os seguintes passos:

1. Para cada árvore (sobreiros e azinheiras) devem ser delineadas as copas através da vectorização das mesmas com recurso a um polígono circular. A vectorização das árvores deve ser ajustada ao maior diâmetro da sua copa e não devem incluir eventuais sombras;



Figura 81. Exemplo de aplicação do delineamento de copas com recurso a ortofotomapa

2. A escala de trabalho para vectorização é de 1:300, com raio mínimo de copa de 0,5 m;

3. Para cada árvore deve ser registada na base de dados das copas os seguintes campos: raio médio (m), e o PAP (Perímetro à Altura do Peito), este deve ser estimado a partir da relação com o raio médio da copa de acordo com a equação 1.

Equação 1 - Raio da Copa (m) = (0.299*PAP (cm)$^{0.6849}$)/2

De referir que para a determinação da idade das árvores foram utilizados os seguintes pressupostos:

Azinheiras:

- Adultos: PAP > a 62 cm;
- Jovens: PAP < ou igual a 62 cm.

Sobreiros:

- Adultos: PAP > 70 cm;
- Jovens: PAP < ou igual a 70 cm.

De acordo com a metodologia definida pelo ICNF, foi possível obter áreas de povoamento entre os exemplares identificados (ver **Anexo IV** do **Volume IV – Anexos**).

Através da georreferenciação dos exemplares identificados, foi criado um buffer de 10 m de raio a partir do limite exterior da copa de cada árvore, ou seja, correspondente a 10 m mais o raio da copa atribuído a cada individuo. Seguidamente agrupou-se todos os buffers que se intersetassem criando assim polígonos que englobem os indivíduos.

Da análise, excluíram-se os polígonos com área inferior a 0,5 ha. Para os restantes polígonos, ou seja, para os polígonos com área igual ou superior a 0,5 ha foi determinado:

- O PAP médio das árvores que este engloba;
- A área ocupada;
- O número de árvores que o compõem;
- A densidade de exemplares por polígono (número de exemplares por ha).

A tabela abaixo apresenta as características do PAP para a definição de um povoamento de sobreiro e/ou azinheira.

Tabela 84. Critérios para a definição de um povoamento de sobreiro e/ou azinheira

PAP (m)	Densidade/ha
< 0,3m	50
≥ 0,3 a < 0,8	30-50
≥ 0,8 a < 1,3	20-30
> 1,3	10-20

5.5.5.5 Caraterização geral da área de estudo da Mina do Gavião

A ocupação do solo na área de estudo encontra-se detalhada no subcapítulo dos solos, onde se verifica que esta é essencialmente constituída por áreas agrícolas, matos e pastagens; no entanto, no que diz respeito aos povoamentos florestais, verifica-se um claro domínio de existência de povoamentos de azinheira.

Conforme já apresentado anteriormente, a área de estudo é predominantemente ocupada por áreas agrícolas.

5.5.5.6 Resultados obtidos para área de estudo

O levantamento efetuado no âmbito do inventário de azinheiras e sobreiros considerou uma área total de 189 ha. Na área prospetada foi levantado um total de 3.942 exemplares de quercíneas, o que perfaz uma densidade média de cerca de 21 árvores/ha, sendo evidente o domínio da azinheira.

Foram inventariadas um total de 3.942 quercíneas (com apenas 16 sobreiros), das quais 193 são menores, altura inferior ou igual a 1 m (Classe 0). Estamos numa situação de domínio das árvores jovens, respetivamente 272 adultas e 3.670 jovens, muito associado à presença de regeneração natural de azinheira em áreas de pastagem ou produção de fenos (ver tabela abaixo)

Tabela 85. Critérios para a definição de um povoamento de sobreiro e/ou azinheira

Classe	PAP	Nº total de sobreiros e azinheiras
0	< 1m altura	193
1	> 1m altura e < 30cm de PAP	3035
2	> = 30 cm e < 80 cm	543
3	>= 80 cm e < 130 cm	125
4	>= 130 cm	46
TOTAL		**3.942**

Após a exclusão dos exemplares com altura inferior a 1 m, foram contabilizados 3.477 jovens e 272 adultos. Considerando as 3.749 quercíneas com altura superior a 1 m (ver tabela abaixo) foi possível constatar que há 3.590 árvores em povoamento.

Tabela 86. Número de sobreiros e/ou azinheiras de acordo com a idade, na área da Estudo da Mina de Gavião

Povoamento/Isoladas	Área inventariada (ha)	Sobreiros		Azinheiras		TOTAL
		Adulto	Jovem	Adulto	Jovem	
Em povoamento	189	2	1	242	3345	3590
Isoladas		10	3	18	321	352
TOTAL		**12**	**4**	**260**	**3666**	**3942**

Quanto ao estado fitossanitário das árvores, 28 árvores, 4 adultos e 24 jovens (0,7%) encontram-se com sinais de doença, decrépitas ou mortas, sendo que as restantes 3.914 árvores (99,3%) se encontram sãs, conforme tabela abaixo.

Tabela 87. Número de sobreiros e/ou azinheiras de acordo com o estado fitossanitário, na área de Estudo da Mina do Gavião

Estado sanitário	Sobreiros		Azinheiras		TOTAL
	Adulto	Jovem	Adulto	Jovem	
Sã	12	4	256	3642	3914

Decrépita/Doente	0	0	2	20	22
Morta	0	0	2	4	6
TOTAL	**12**	**4**	**260**	**3666**	**3942**

Após aplicação da metodologia do ICNF para a delimitação dos povoamentos de quercíneas, obtivemos os resultados que constam na **Figura 82**. As manchas definidas pela junção do buffer de 10 m de raio a partir do limite da copa de cada árvore, somente são consideradas povoamento se a área for superior a 0,5 ha e a densidade e PAP igual ou superior ao definido por lei (nos mapas representadas pela cor laranja).

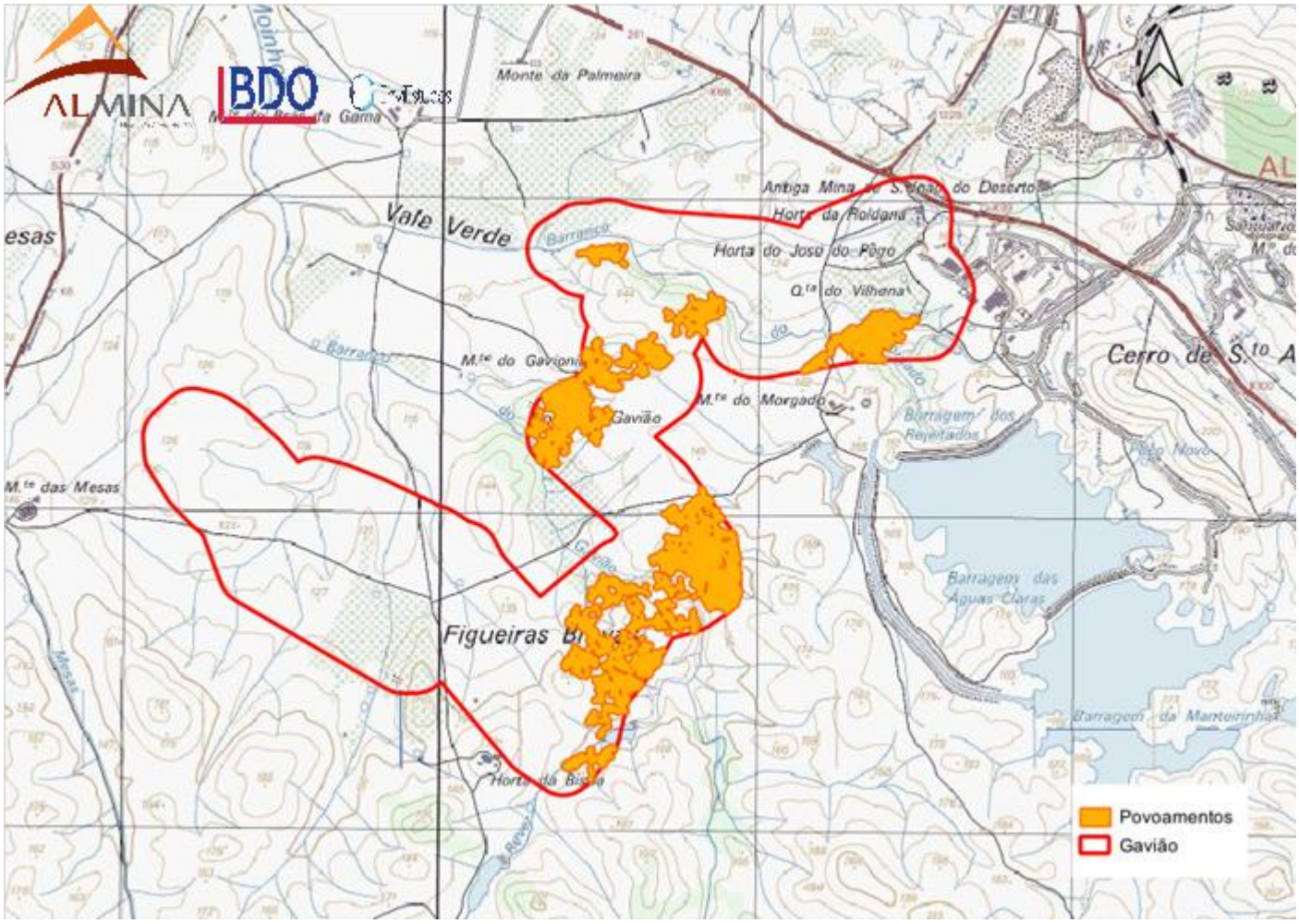


Figura 82. Manchas de povoamento de sobreiro e/ou azinheira

:

5.6 PAISAGEM

5.6.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

Neste capítulo pretende-se caraterizar a paisagem onde se irá implantar a Mina do Gavião, face aos trabalhos a realizar no âmbito deste projeto. Procurou-se que a análise da paisagem não constituísse um simples somatório das diferentes componentes da mesma, mas tivesse como base uma perspetiva integrada dos diferentes fatores.

A descrição que se segue foi realizada com base nas cartas militares n.º 529 e n.º 538 à escala 1:25.000, na fotografia aérea da zona e na consulta de bibliografia. A área de estudo da paisagem foi definida, de acordo com um critério uniforme de equidistância, utilizando-se para o efeito um *buffer* de 3 km em torno do perímetro industrial.

5.6.2 Estruturas do território

A área em estudo da Mina do Gavião insere-se na Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6). Na bacia hidrográfica do rio Sado, na área de estudo da paisagem (*buffer* de 3 km), apresentam-se como principais linhas de água a ribeira de Água-Forte, ribeira de Água Azeda, ribeira de rio de Moinhos, Barranco da Barradinha, Barranco das Mesas, Barranco das Mesas, Barranco do Revez e Barranco dos Confeitos

À exceção das linhas de água que dominam bacias hidrográficas com alguma dimensão, como é o caso da ribeira do Roxo (fora da área de estudo), as galerias ripícolas e os espaços arborizados junto às linhas de água são quase inexistentes e predomina a exploração dos terrenos agrícolas ou agroflorestais, fatores que favorecem a erosão.

Quando existe, a galeria ripícola é composta essencialmente por freixos (*Fraxinus angustifolia*) e choupos (*Populus sp.*). Nas linhas de água de menores dimensões, para além de choupo, podem observar-se silvas (*Rubus ulmifolius*) e, pontualmente, cana (*Arundo donax*).

No entanto, a perturbação e uso antropogénico destes cursos de água, quer no leito, quer nas margens ou nas zonas envolventes, conduzem à sua degradação, refletindo-se numa homogeneização florística e na intrusão de espécies ruderais.

A área de estudo está integrada na vasta unidade geomorfológica da peneplanície do Alentejo. Esta unidade compreende a grande planura do Alentejo, que se estende desde a serra de S. Mamede até à serra de Alcaria Ruiva, nas proximidades de Mértola. A peneplanície apresenta diversas irregularidades, as quais correspondem às diferenças de comportamento resistivo das rochas que a compõem, designadamente com a presença de vários núcleos, mais siliciosos, proporcionando alguns relevos de dureza.

Pela observação da carta de hipsometria, verifica-se que as cotas na zona em estudo variam entre os valores inferiores a 100 m, atingidos no vale do Barranco de Rio de Moinhos e no vale da ribeira de Água Azeda, e os superiores a 220 m (243 m no vértice geodésico de Maroiços, que corresponde ao ponto mais elevado).

As classes hipsométricas de cotas mais baixas (78-140 m) dominam nos quadrantes norte e noroeste da faixa em estudo, na zona envolve à povoação de Rio de Moinhos (conforme figura abaixo e que se apresenta no **Volume III – Peças desenhadas**). As zonas de cotas mais elevadas, correspondentes às classes hipsométricas entre os 180-220 m e > 220 m, localizam-se no quadrante sul da área de estudo e na zona da povoação de Aljustrel, correspondendo ao Monte da Serra, Cerro de Santo Antão e outras pequenas elevações (os designados “cerros”) na envolvente da malha urbana.

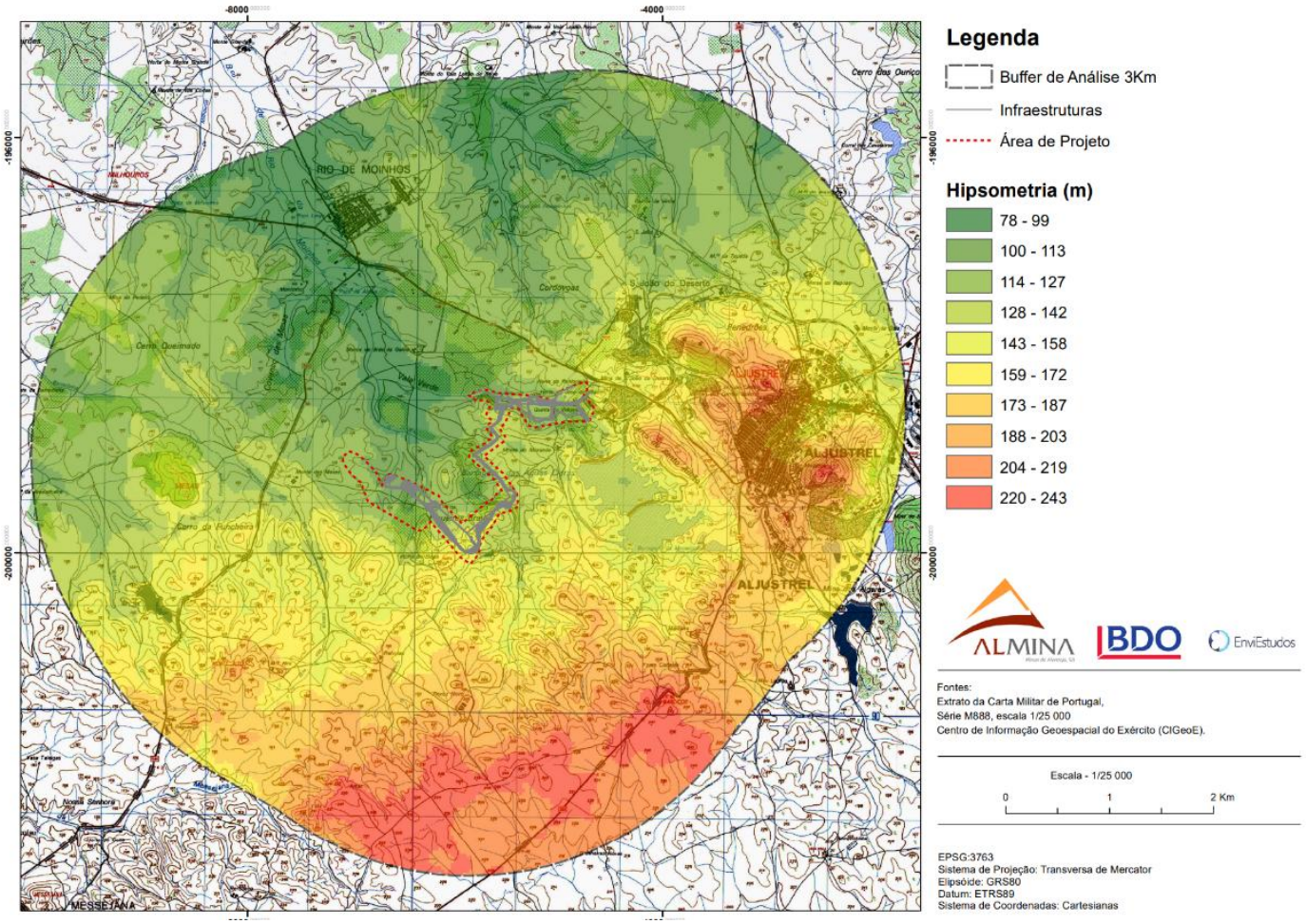


Figura 83. Carta de Hipsometria

Para melhor caracterizar a morfologia e tipos de relevo existentes, procedeu-se à determinação de declives na área em estudo tendo-se definido as classes referidas 0-5%, 5-15%, 15-25% e > 25%. A análise da carta de declives (conforme figura abaixo e que se apresenta no **Volume III – Peças desenhadas**), confirma, como seria de esperar, o domínio claro da classe de 0-5%. Estes valores tornam bem evidente o relevo suave da maior parte da área caracterizada.

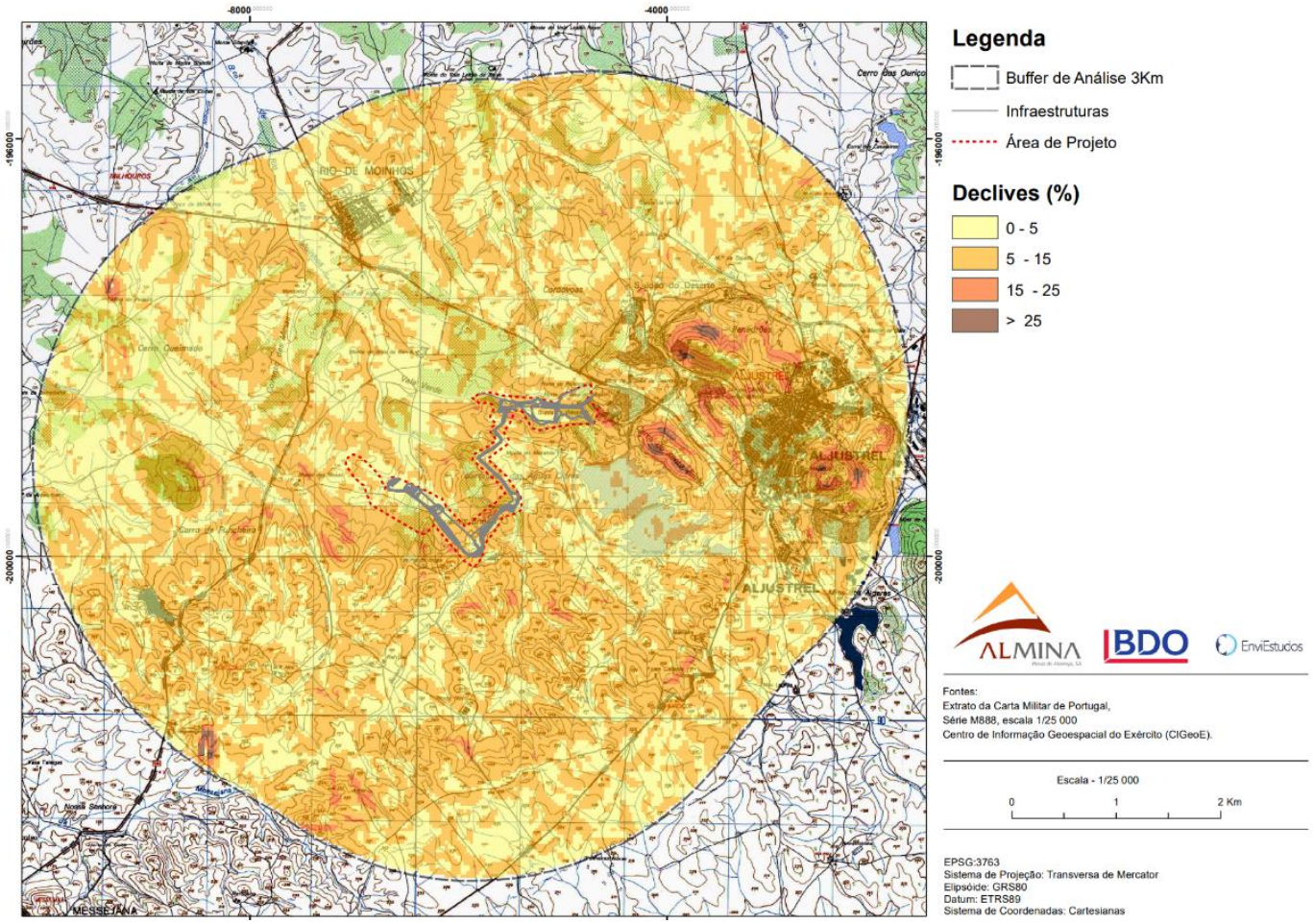


Figura 84. Carta de Declives



Figura 85. Domínio do relevo plano a ondulado na paisagem da área de estudo

Na zona em estudo regista-se o domínio das áreas agrícolas, resultante da forte vocação agrícola que carateriza a região do Alentejo, mais concretamente das culturas temporárias de sequeiro e regadio que ocupam 47% da faixa em estudo, logo seguidas das pastagens (18%) e dos olivais (11%). As superfícies agroflorestais (SAF) de azinheira e/ou sobreiro, tal como as florestas de azinheira e/ou sobreiro, têm uma representação reduzida na área de estudo (no conjunto apenas correspondem a 8% da área total).

A aptidão agrícola da maioria dos solos, associada às temperaturas elevadas e à reduzida disponibilidade hídrica, que existia antes da entrada em exploração do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, determinava na generalidade uma ocupação extensiva do território, materializada por vastas planícies cerealíferas associadas quase sempre a um estrato arbóreo, embora com densidade muito variável. Com a entrada em funcionamento do referido empreendimento, a ocupação do território alterou-se significativamente com a implementação dos vários blocos de rega da EDIA, associados sempre a explorações agrícolas intensivas, que na área de estudo correspondem sobretudo a olivais intensivos



Figura 86. Uso agrícola intensivo (olival)

Na área de estudo a vegetação potencial/clímax, que seria marcada essencialmente pela presença de bosques de quercíneas de *Quercus faginea*, *Quercus rotundifolia* e *Quercus suber*, foi eliminada ou conduzida, de forma a tornar-se economicamente rentável ao Homem, surgindo sobretudo a azinheira sob a forma de montados com aproveitamento silvo-pastoril.

Os montados de azinho constituem uma estrutura de vegetação artificial que resultou da degradação dos azinhais climácicos por intervenção humana, designadamente por diminuição da densidade e remoção do subcoberto arbustivo e incrementação de pastagens associadas à pastorícia extensiva. As áreas onde as azinheiras estão muito dispersas por todo o campo agrícola foram classificadas, de acordo com o tipo de vegetação que ocorre em subcoberto, geralmente pastagens. As principais áreas de quercíneas localizam-se nos quadrantes este/ sudeste da área de estudo, a este e sul de Aljustrel.



Figura 87. Uso agrícola extensivo (pastagens e culturas temporárias de sequeiro)

Este projeto irá implantar-se numa região caraterizada pela ruralidade do território, pela reduzida densidade populacional, e por um modelo de povoamento concentrado e com dinâmicas regressivas.

Esta é uma região pouco povoada em que os núcleos urbanos concentrados representam praticamente a sede de concelho – Aljustrel, e da freguesia de Rio de Moinhos - e todo o restante povoamento se dispersa pelos montes que correspondem a um modelo de ocupação do território tradicional e característico da região.

Como destaque, no que se refere à presença de áreas artificializadas, surgem as várias áreas associadas à exploração de massas e depósitos minerais, nas quais se incluem as instalações industriais associadas à atividade mineira, com presença marcante sobretudo a sul e este de Aljustrel.

Na rede viária que atravessa a faixa em estudo, destaca-se a autoestrada A2, no setor poente e as estradas nacionais EN2, EN261, EN263 e EN383.

As estruturas antrópicas compõem-se de elementos que resultam da ação do homem sobre o meio e influenciam, de uma forma positiva ou negativa, a estrutura da paisagem.

Relacionam-se aqui elementos do passado e da atualidade, materializando-se em elementos edificados (caso dos vários elementos que constituem o complexo mineiro de Aljustrel, das várias barragens presentes na área de estudo e das infraestruturas viárias, entre outras), elementos patrimoniais, aglomerados populacionais tradicionais (centros históricos) e elementos agrícolas, florestais ou agroflorestais (culturas com características específicas).

Relativamente a estes últimos, apesar da reduzida presença, realce para as áreas de montado que constituem uma atividade fulcral na sobrevivência e no desenvolvimento da região do Alentejo, em especial os de sobro.

Efetivamente, os montados de sobro ou azinho são sistemas agro-silvo-pastoris que têm desempenhado um papel de grande importância para a preservação da biodiversidade, revelando-se como sistemas equilibrados e sustentáveis, que favorecem a conservação dos recursos naturais. Se por um lado permitem a exploração agrícola e pecuária, bem como atividades de lazer (caça entre outras), por outro, favorecem a conservação de

habitats de espécies ameaçadas e a mitigação dos processos de desertificação, desempenhando funções ecológicas, económicas e paisagísticas. A importância destas espécies (sobreiro e azinheira) é de tal forma relevante que o montado é legalmente protegido, sendo proibido o seu abate e incentivada a sua exploração.

Desta forma, pelo simbolismo e importância ecológica e socioeconómica que representam, as áreas de azinheira e/ou sobreiro (em superfícies agroflorestais, em manchas florestais ou em exemplares dispersos) desempenham um importante papel na estruturação da ocupação do território, constituindo-se como elementos de valorização da paisagem. A paisagem da área de estudo é também marcada pela presença de inúmeros elementos patrimoniais, uns mais monumentais do que outros, uns mais visíveis do que outros, dadas as suas características específicas e adaptação às condicionantes físicas locais.

No que se refere aos elementos patrimoniais mais representativos da identidade e cultura da paisagem, os mesmos constituem-se como elementos de valorização visual da mesma, podendo também funcionar como elementos estruturantes/ marcantes do território, cuja presença é fundamental na definição da identidade desta região, caso da Igreja de Nossa Senhora do Castelo, cuja localização no cimo de um cerro, a uma cota mais alta que a envolvente, faz com que adquira uma posição dominante na paisagem envolvente

Em termos de património etnográfico e tradicional, interessa também referir na faixa em estudo a presença de alguns moinhos e dos típicos montes alentejanos, centro de uma grande propriedade, constituídos usualmente por várias componentes: instalações de trabalhadores permanentes ou sazonais, a casa principal, os armazéns, os celeiros, as oficinas e os estábulos. Por vezes, nos mais ricos, uma capela, uma obra hidráulica e cercas com dimensão.

Por fim, mas não menos importante, salienta-se o património industrial, que abrange um conjunto de ocorrências associadas à atividade mineira.

Já no que se refere às estruturas antrópicas com um impacte visual negativo para a paisagem, destacam-se as antigas áreas de mineração a céu aberto (objeto de recuperação ambiental, mas que ainda assim constituem elementos de grande impacte visual na paisagem) e as instalações industriais associadas à atividade mineira. Destaque ainda para a autoestrada A2, com presença marcante na paisagem do quadrante oeste da área em estudo, devido à dimensão dos aterros e escavações, a ETAR e o Polo Industrial de Aljustrel, ambos localizados a este da vila.

5.6.3 Unidades de Paisagem

A paisagem envolvente à Mina do Gavião integra-se num vasto grupo de unidades de paisagem (UP) designado como "**S – Baixo Alentejo**", inserindo-se a maior parte da área em estudo na unidade de paisagem **UP110 - "Terras Fortes do Baixo Alentejo"** e uma pequena parte, no quadrante sudoeste, na **UP114 – Campo Branco de Castro Verde**, de acordo com a publicação Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental – Cancela d'Abreu *et al*, 2004.

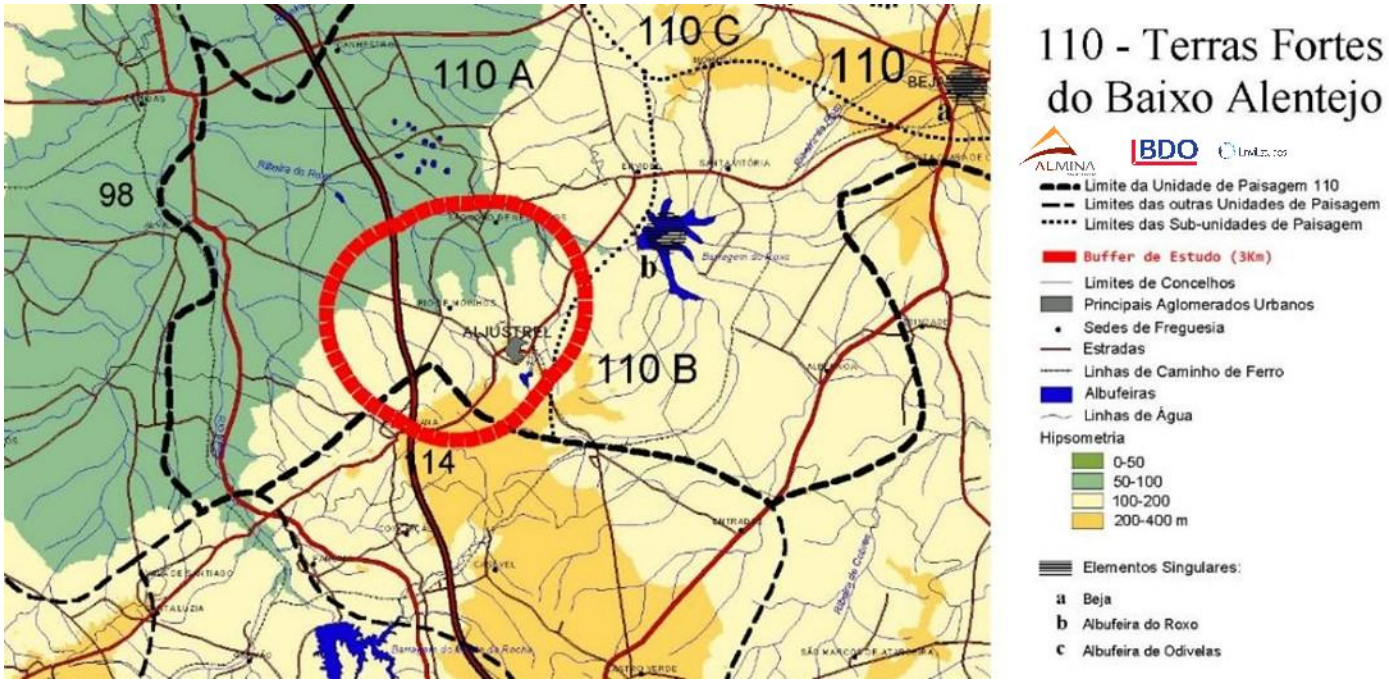


Figura 88. Unidades de Paisagem da Área de Estudo da Paisagem

A paisagem do Baixo Alentejo está fortemente associada à vasta planície com povoamento muito concentrado, pouco arborizada, tradicionalmente com grandes extensões de cereal, onde dominam os intensos ocres no estio, contrastantes com um céu azul imenso e grandioso, horizontes abertos com campos a perder de vista, elevadas temperaturas e intensa luminosidade. Esta imagem já não corresponde à realidade atual, não incluindo, por exemplo, as grandes extensões de montado e as mais recentes áreas com pastagens, com novos povoamentos florestais ou com matos, que refletem as condições de degradação e o abandono da atividade agrícola.

UP110 - Terras Fortes do Baixo Alentejo

O domínio da horizontalidade assume uma especial expressão nesta unidade. As extensas áreas abertas ocupadas por sistemas arvenses de sequeiro, associadas por vezes a um coberto arbóreo muito rarefeito. Os aspetos mais fortes desta paisagem são a planura, as culturas de cereais, uma expressiva homogeneidade e a vastidão dos horizontes.

O padrão da paisagem é dominado por grandes propriedades, ocupadas essencialmente por sistemas arvenses de sequeiro (para grão ou forragem), atualmente explorados de forma intensiva. A vocação agrícola do solo é a principal justificação para a manutenção deste uso desde o período romano, testemunhado pelos frequentes vestígios arqueológicos daquela época. As características climáticas e os sistemas agrícolas dominantes, transmitem uma feição muito própria à paisagem, traduzida de forma acentuada no estio do verão, onde dominam os ocres e os castanhos que dão lugar aos verdes viçosos nas cores invernais.

O povoamento concentrado, de alvos casarios, é rodeado por um mosaico agrícola onde frequentemente domina o olival, associado a diferentes usos do solo, e marcando a paisagem pelo contraste em relação aos campos abertos envolventes. Estes aglomerados com uma localização definida em função de uma lógica agrícola, de defesa e das principais vias de comunicação, são sempre elementos que se destacam na paisagem.

Os “montes”, correspondem aos assentos de lavoura de grandes explorações, também pontuam a paisagem, pela sua posição dominante e pelo branco contrastante com as cores das culturas agrícolas ou com os tons escuros e fortes dos barros férteis e profundos.

As linhas de drenagem natural são no geral quase impercetíveis pois não correspondem a mais do que simples canais de escoamento de água, sem que a elas esteja associada qualquer vegetação ripícola. No setor Oeste da unidade, delimitou-se a subunidade 110a com uma forte componente de agricultura intensiva e de regadio, correspondente essencialmente ao perímetro hidroagrícola do Roxo, onde é frequente a presença de pivots.

UP114 - Campo Branco de Castro Verde

O carácter desta unidade de paisagem resulta essencialmente do suave ondulado de searas, pastagens ou pousios, onde árvores e arbustos não têm presença significativa, dominando assim os espaços abertos, monótonos, sem assinalável variação espacial. Trata-se de paisagens que inspiram calma, mas que também se sentem como demasiado abertas e expostas, sobretudo no verão, onde o efeito do calor e da secura se acentua pela falta de sombras ou de elementos verticais. O Campo Branco é assim designado pelo contraste que, sobretudo no verão, os seus solos de tons claros estabelecem com os vermelhos ou castanho-escuro dos Barros de Beja.

5.6.4 Subunidades de Paisagem

Com vista a facilitar o conhecimento e análise do território abrangido por este estudo, procedeu-se a uma divisão espacial das Grandes Unidades de Paisagem referidas anteriormente em unidades paisagísticas, segundo critérios de homogeneidade, atendendo a componentes básicos que compõem e estruturam a paisagem, designadamente fisiográficos e de ocupação do solo, bem como outras características potencialmente diferenciadoras como os valores socioculturais e atributos visuais.

Ressalve-se, no entanto, que esta homogeneidade é relativa, uma vez que foi definida em função do detalhe pretendido e da escala de trabalho utilizada.

As subunidades de paisagem (SUP) foram entendidas como áreas relativamente homogéneas, não por serem exatamente iguais em toda a sua superfície, mas por terem um padrão específico que diferencia a unidade em causa da sua envolventes. Cada uma será assim o resultado da interação de um conjunto de fatores naturais e culturais, de onde resulta uma certa coerência que poderá facilitar a compreensão da paisagem. Neste contexto, procedeu-se à delimitação de 3 subunidades de Paisagem (conforme figura abaixo e que se apresenta também no **Volume III – Peças desenhadas**):

- SUP1 – Peneplanície de Aljustrel
- SUP2 – Áreas Agroflorestais
- SUP3 – Área urbano-industrial de Aljustrel

Pode afirmar-se que, apesar das diferenças na ocupação e uso do solo, o território em estudo apresenta, genericamente, caraterísticas relativamente homogéneas no que se refere a elementos tão diversos como o relevo, o dinamismo e as atividades económicas predominantes, a concentração da população, a dimensão dos aglomerados, a presença de elementos de valorização/desvalorização visual, ou, ainda, as caraterísticas cénicas. A divisão das subunidades de paisagem a nível local baseou-se sobretudo na ocupação do solo, que surge associado a um uso mais agrícola na SUP1, e à existência de áreas de montado na SUP2 e a um uso mais urbano/artificializado na SUP3.

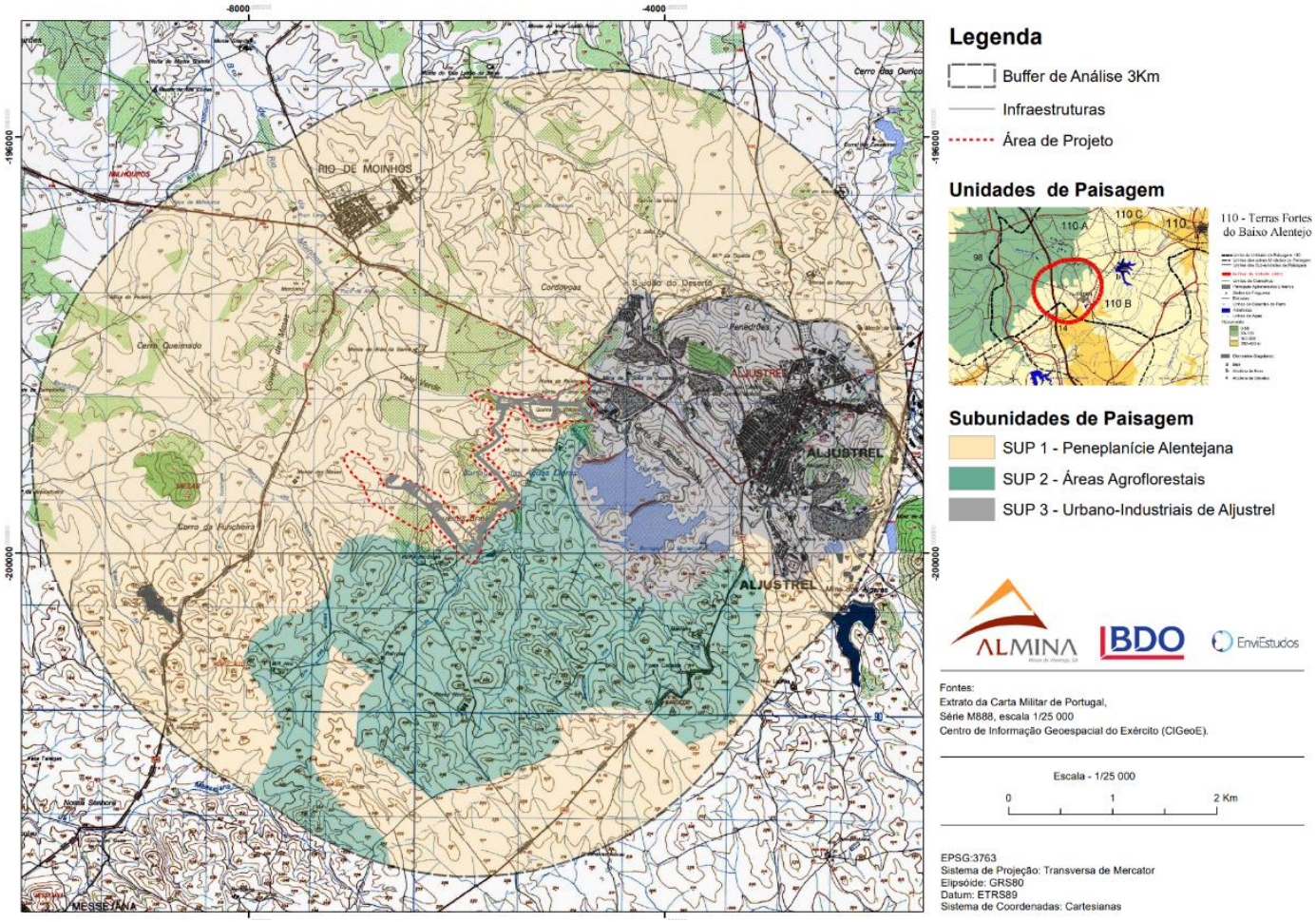


Figura 89. Carta de Unidades de Paisagem

SUP 1 – Peneplanície de Aljustrel

Esta subunidade integra a extensa peneplanície onde se insere Aljustrel, cuja paisagem é caraterizada pelo relevo suavemente ondulado, onde a utilização extensiva do solo, vocacionada para a exploração silvo-pastoril, surge intercalada com um uso intensivo do solo, associado sobretudo a olivais. Esta SUP caracteriza-se por apresentar uma paisagem agrícola, plana e aberta, com pastagens e olival intensivo e pouca vegetação arbórea. Trata-se de uma SUP com grande unidade visual e com elevada intervisibilidade geral, dado o relevo aplanado e a fraca presença de vegetação arbórea.

A água é naturalmente escassa, pelo que as albufeiras presentes nesta SUP, e na região do Alentejo, de uma maneira geral, adquirem especial importância, quer do ponto de vista ecológico, quer paisagístico.

Nesta SUP domina o latifúndio, destacando-se a povoação de Rio de Moinhos e os montes dispersos na paisagem (caso dos montes da Palmeira, do Morgado, das Mesas, entre outros), em pontos dominantes da paisagem e também pelo contraste entre o branco do casario, com os campos agrícolas dominantemente verdes no inverno e castanhos a amarelos no verão.

Além das albufeiras, represas e principais linhas de água e os pequenos montes são elementos valorizadores, a autoestrada A2 e os postes que suportam as linhas aéreas de média e alta tensão são os principais elementos de desvalorização.



Figura 90. Subunidades de Paisagem 1

SUP 2 – Áreas Agro-florestais

Esta SUP, localizada nos limites sudoeste/ sudeste da faixa em estudo, compreende terrenos maioritariamente ocupados por montado de azinho, de relevo plano a ondulado. Trata-se de uma paisagem mais agroflorestal do que agrícola, que se prolonga para nordeste, até à albufeira do Roxo. Na ocupação do solo dominam os montados de azinho que constituem uma estrutura de vegetação artificial que resultou da degradação dos azinhais climácicos por intervenção humana, designadamente por diminuição da densidade e remoção do sub-coberto arbustivo, e incrementação de pastagens com origem e persistência associada à pastorícia extensiva por ovinos. São montados densos e antigos e estão no geral bem conservados. Nalguns casos desenvolve-se um sub-coberto de matos, por vezes diversificado.

Na zona em estudo, nesta SUP não existem povoações, mas apenas os característicos montes. Como elementos de desvalorização visual referem-se algumas manchas ocupadas por eucalipto.



Figura 91. Subunidades de Paisagem 2

SUP 3 – Área urbano-Industrial de Aljustrel

Esta subunidade abrange a zona consolidada da vila de Aljustrel, correspondente ao perímetro urbano da mesma, e também à sua periferia imediata. Engloba ainda zonas onde se incluem diferentes equipamentos (estádio municipal, pavilhão de desportos e piscinas), a zona da ETAR, o polo industrial e toda a zona mineira envolvente. A malha urbana encontra-se implantada numa zona de vale e do cimo das colinas envolventes, para além de se observar o casario, observa-se também a planície cultivada, em contraste com as infraestruturas mineiras, com as instalações industriais e com as lagoas de águas ácidas que envolvem o território mineiro. As minas de Aljustrel assumem-se como elemento gerador de todo o desenvolvimento da Vila e de todas as suas vivências. Também no que respeita à paisagem, as minas assumem-se como uma das principais componentes, visto o desenvolvimento da atividade mineira em Aljustrel durante mais de dois mil anos lhe ter conferido uma paisagem única e muito particular.

Nesta SUP destacam-se como elementos de valorização visual, pelo seu elevado valor cénico e patrimonial, o cerro onde se localiza o Santuário de Nossa Senhora do Castelo, o cerro de Malpique com os seus moinhos, o cerro de Santo Antão e o cerro junto ao monte dos Currais Velhos. Estes cerros destacam-se pela maior visibilidade que detêm relativamente à área envolvente, sendo em simultâneo as zonas de cotas mais altas na envolvente da vila. Constituem pontos fulcrais de atenção, visível, da malha urbana e da rede viária, bem como de outros pontos mais afastados.



Figura 92. Subunidades de Paisagem 3

5.6.5 Avaliação Visual da Paisagem

Em complemento do ponto anterior, com base nos parâmetros Qualidade Visual da Paisagem e Capacidade de Absorção da Paisagem, é definida a Sensibilidade Paisagística do território em análise.

Na avaliação da paisagem consideraram-se os conceitos de:

- Qualidade Visual da Paisagem – corresponde ao carácter, expressão e qualidade de uma paisagem e como estes aspetos são compreendidos, preferidos e/ou valorizados pelo utilizador;
- Capacidade de Absorção Visual da Paisagem – entendida como a capacidade que uma paisagem possui para absorver ou integrar as atividades humanas sem alteração da sua expressão e carácter e da sua qualidade visual;
- Sensibilidade da Paisagem – resulta da combinação dos indicadores anteriores e corresponde à potencial sensibilidade da paisagem, baseada nas suas características visuais e nas condições que afetam a perceção visual, mediante a ocorrência de ações perturbadoras.

Qualidade Visual da Paisagem

A qualidade visual da paisagem, indicadora do seu valor cénico, inclui dois elementos fundamentais de perceção, dependentes das características biofísicas e estéticas da paisagem, são eles: as características intrínsecas do espaço em análise e a qualidade visual do seu contorno. A qualidade visual é uma caraterística muito difícil de avaliar de forma absoluta, pois está dependente de fatores subjetivos como é a sensibilidade e o interesse do observador.

Para a elaboração desta cartografia cruzaram-se os seguintes parâmetros:

- Relevo;
- Uso do Solo;

- Água;
- Elementos Patrimoniais; e
- Elementos de valorização/ desvalorização visual.

Os parâmetros referidos anteriormente, que definem a qualidade visual intrínseca da paisagem, cruzaram-se com outros aspetos, de valor positivo, nomeadamente a existência de valores patrimoniais e pontos de vista notáveis.

Os parâmetros intervenientes na qualidade visual da paisagem, referidos anteriormente, constam da tabela seguinte correspondendo o resultado final do cruzamento de todos estes valores à Qualidade Visual da Paisagem.

Em termos de valoração das manchas definidas de cada um dos componentes analisados foram consideradas cinco classes de valor: Negativo (-1), Nulo (0), Baixo (1), Médio (2) e Elevado (3).

Tabela 88. Qualidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação

Parâmetros		Valor da Qualidade Visual				
		Negativo	Nulo (0)	Positivo		
		-1		Baixo (1)	Médio (2)	Elevado (3)
Relevo	Plano (0 a 5%)			X		
	Ondulado a muito inclinado (5 a 25%)				X	
	Muito inclinado (> 25%)					X
Uso do Solo	Matos			X		
	Áreas agrícolas (pastagens, culturas temporárias de sequeiro e regadio, mosaicos culturais e parcelares complexos, olivais e vinhas)				X	
	Eucalipto		X			
	Superfícies agroflorestais de azinheira, sobreiro ou sobreiro com azinheiras					X
	Florestas de azinheira					X
	Outras folhosas					X
	Tecido edificado				X	
Elementos de desvalorização visual da paisagem	Autoestrada A2	X				
	Instalações industriais, áreas de mineração a céu aberto, ETAR	X				
Valores patrimoniais (destaque para o Santuário de Nossa Senhora do Castelo)						X
Presença de Água Albufeiras, represas e linhas de água						X
Pontos de vista notáveis (principais linhas de festo, cerros e vértices geodésicos)					X	
Manchas de Vegetação com Interesse (Montados de azinho e/ou azinhais e cursos de água com vegetação ripícola)						X

A carta de Qualidade Visual da Paisagem resultou do cruzamento dos valores constantes na tabela acima e da agregação desses resultados em três classes:

- Às manchas com valor igual ou inferior a 2 atribui-se baixa qualidade visual;
- Às manchas com valor compreendido entre 3 e 7 atribui-se média qualidade visual;
- Para as manchas com valor superior ou igual a 8 atribui-se elevada qualidade visual.

Importa realçar que, independentemente do resultado da soma dos diferentes parâmetros, as áreas de montado e floresta de quercíneas, assim como os vales das linhas de água que apresentem galeria ripícola (ainda que não seja bem desenvolvida), barragens/ represas e os designados cerros (por norma associados a valores patrimoniais), foram incluídos na classe de qualidade visual elevada.

Pela análise da carta de Qualidade Visual da Paisagem (conforme figura abaixo e que se apresenta também no **Volume III – Peças desenhadas**) é possível concluir que as áreas de elevada qualidade visual da paisagem (21,5%) têm maior expressão no quadrante sudeste da área de estudo, na SUP2 - Áreas Agroflorestais, encontrando-se em menor representatividade na SUP1 - Peneplanície de Aljustrel e na SUP3 - Área urbano-industrial de Aljustrel. Na área de implantação do projeto, assim como na área de estudo da paisagem, dominam as áreas de média qualidade visual que representam 65% do total da faixa de estudo. As zonas de baixa qualidade visual têm uma expressão mais ou menos significativa na área de estudo (22%) e surgem sobretudo no quadrante sul, associadas a instalações industriais, áreas de exploração de massas minerais e manchas de eucaliptal.

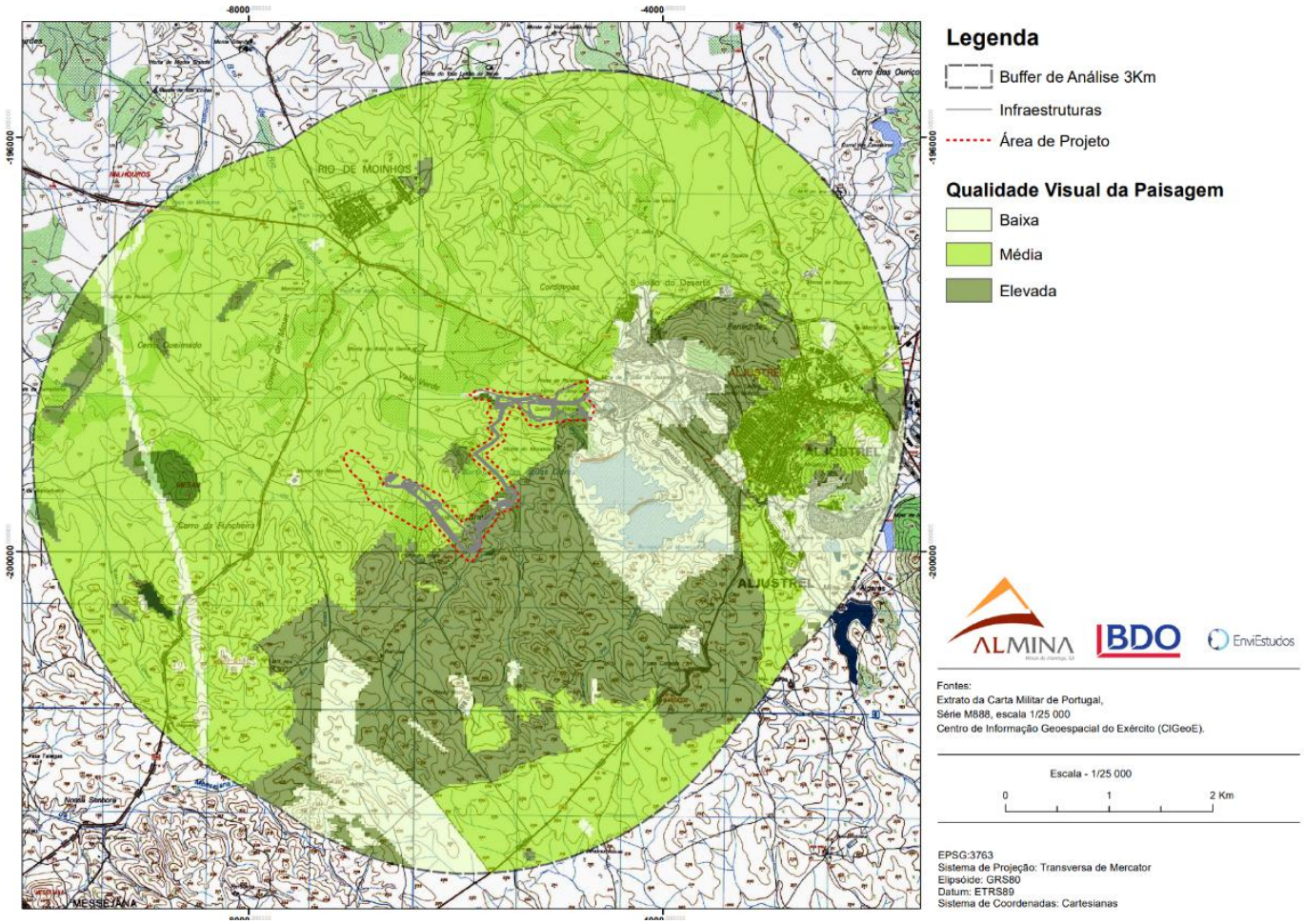


Figura 93. Carta de Qualidade Visual da Paisagem

Capacidade de Absorção Visual da Paisagem

A capacidade de absorção visual constitui o poder que uma paisagem tem de absorver visualmente modificações ou alterações, sem prejudicar a sua qualidade visual. Quando a paisagem possui baixa capacidade de absorção, diz-se que é visualmente mais vulnerável.

Na determinação da Capacidade de Absorção da Paisagem foram utilizados indicadores de acessibilidade visual. Foram assim escolhidos pontos de observação representativos da presença humana no território em análise (povoações, elementos patrimoniais, pontos com vistas panorâmicas e vias), e para cada ponto de observação foi gerada a sua bacia visual à altura média de um observador (1,60 m).

A carta da Capacidade de Absorção Visual foi, assim, obtida por cruzamento dos potenciais pontos de observação com o relevo da área estudada (modelada e representada em MDT), considerando-se a situação mais desfavorável (sem vegetação). O resultado para cada célula/pixel do MDT traduz a informação/somatório do número de bacias visuais que se sobrepõem/intersetam nesse mesmo ponto.

A carta expressa, assim, graficamente, para cada pixel, de quantos pontos de observação o mesmo é visível, e essa informação é que determina se essa área está visualmente muito ou pouco exposta e por isso se revela menor ou maior capacidade de absorção, respetivamente.

No sentido de determinar as áreas visualmente mais sensíveis, selecionaram-se múltiplos pontos de observação correspondentes a observadores permanentes ou temporários. A ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidades consta na tabela abaixo.

Tabela 89. Ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidades

Focos de Observadores		Valor de Ponderação
Focos de observadores permanentes		
Povoações	≥500 habitantes	3
	Entre 100 e 500 habitantes	2
	≤100 habitantes	1
Focos de observadores temporários		2
Pontos de interesse		2
Vias	Autoestradas (A2)	1
	Nacionais (EN2, EN261, EN263)	3
	Estradas e caminhos municipais	2

Em termos de classificação, foram consideradas três classes de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem; Elevada com sobreposição de 0 a 5, Média com 6 a 18 e Baixa sobreposição de visibilidades superiores a 19.

Pela análise da carta de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem (conforme figura abaixo e que se apresenta também no **Volume III – Peças desenhadas**) é possível concluir que as áreas com baixa capacidade para absorver novos elementos na paisagem são muito reduzidas (16%) e localizam-se sobretudo na SUP1, com destaque para a zona a sul da povoação de Rio de Moinhos e para a envolvente à vila de Aljustrel. As áreas de média capacidade de absorção visual estão representadas em cerca de 20% da área de estudo e também elas se distribuem principalmente na SUP1, na metade norte da faixa de estudo, onde os potenciais observadores são em maior

número. As áreas de elevada capacidade de absorção visual (64%) encontram-se distribuídas sobretudo no quadrante sul da faixa em análise, maioritariamente em território da SUP1.

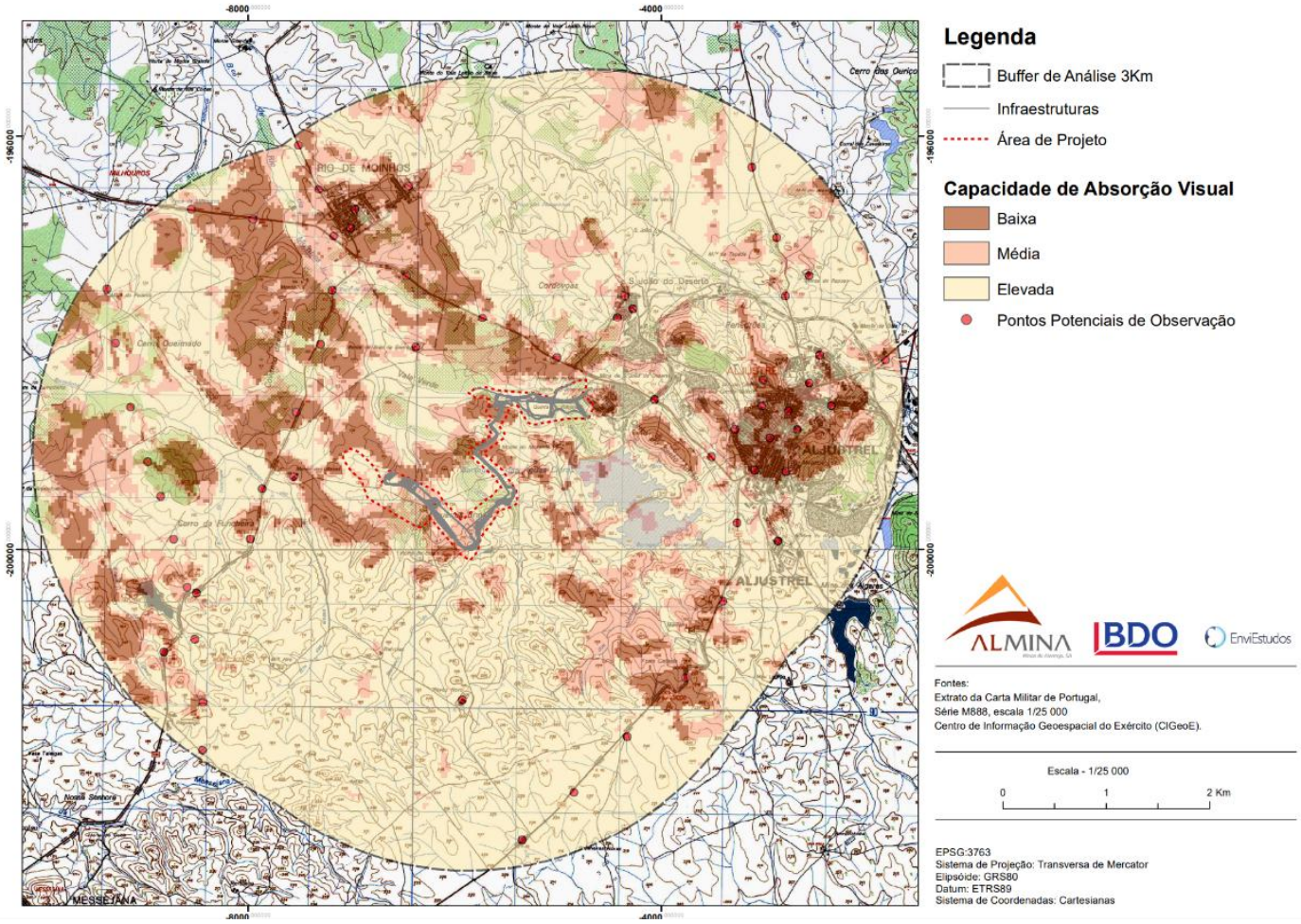


Figura 94. Carta de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem

Sensibilidade visual da Paisagem

Para a elaboração da carta de sensibilidade visual da paisagem (conforme figura abaixo e que se apresenta também no **Volume III – Peças desenhadas**) fez-se o cruzamento da informação constante nas cartas de capacidade de absorção visual e qualidade visual da paisagem, de acordo com a tabela matriz expresso abaixo.

Tabela 90. Tabela Matriz

CAV /QV	Baixa	Média	Elevada
Elevada	Baixa	Baixa	Média
Média	Baixa	Média	Elevada
Baixa	Média	Elevada	Elevada

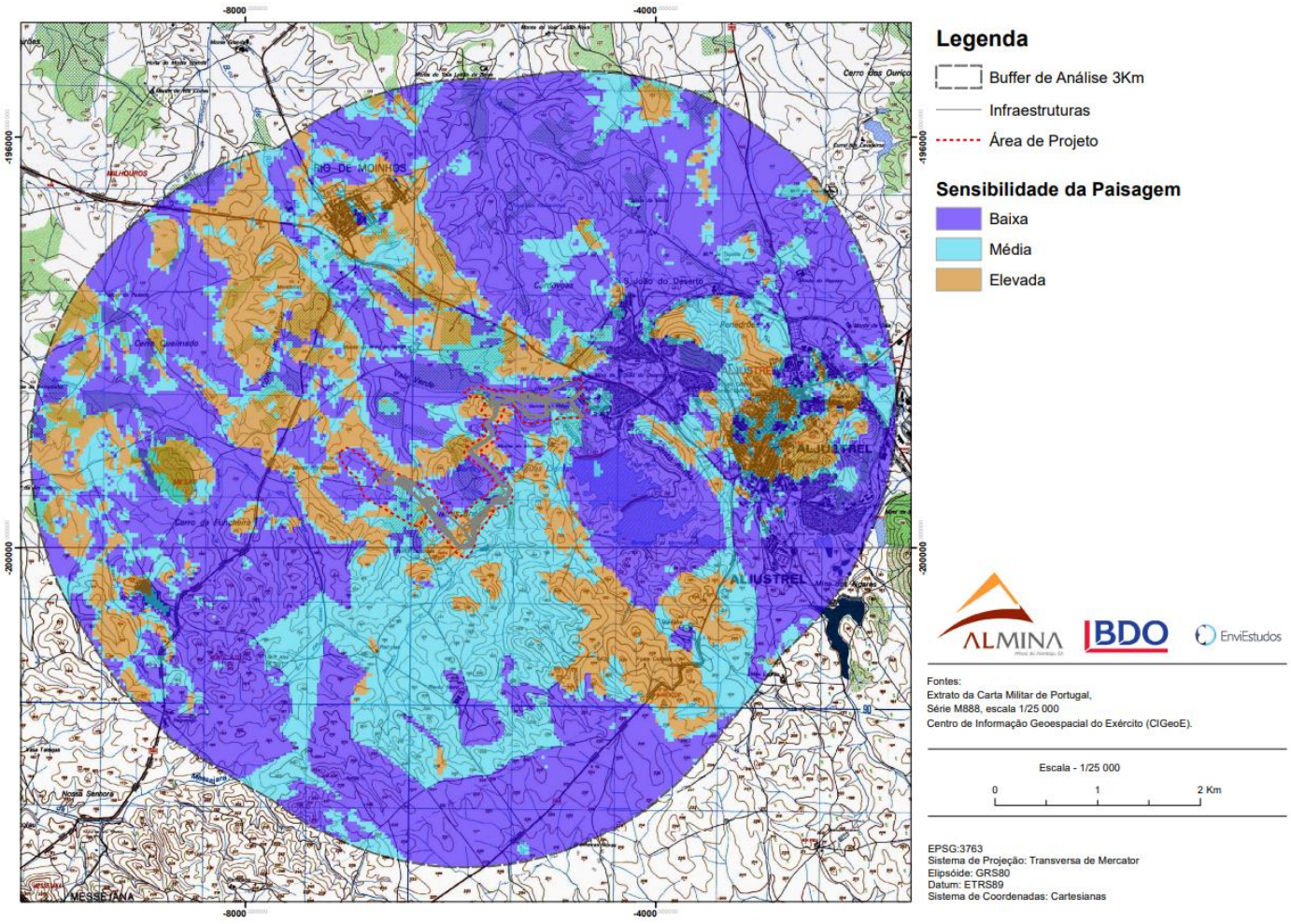


Figura 95. Carta de Sensibilidade da Paisagem

Da análise da cartografia elaborada, de acordo com a metodologia descrita, verifica-se que as áreas de baixa sensibilidade visual (54%) correspondem àquelas que apresentam maior dimensão espacial, logo seguidas pelas áreas de média sensibilidade visual (27%).

Em termos de localização, estas últimas dominam na envolvente da vila de Aljustrel e nas zonas para nordeste da mesma, assim como nas imediações da povoação de Rio de Moinhos, à semelhança do que acontece com as áreas de elevada sensibilidade visual, estas últimas com uma representação bastante inferior (apenas 19% do total da faixa em estudo). Também na SUP2 – Áreas agroflorestais estas áreas se encontram representadas com alguma expressão espacial.

Evolução da Situação de Referência na Ausência do Projeto

No que se refere à Paisagem, a não implementação do Projeto em estudo faz prever a manutenção da paisagem descrita na situação de referência, caracterizada pela forte presença da atividade mineira e respetivas instalações industriais associadas.

5.7 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

5.7.1 Considerações iniciais

Neste capítulo pretende-se fazer o enquadramento da área de estudo no âmbito dos instrumentos de ordenamento do território que incidem sobre a área do projeto e envolvente direta.

O processo de ordenamento do território integra uma série de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), que têm como finalidade a preservação e conservação dos recursos ambientais, bem como a formulação de estratégias sustentáveis para um dado espaço.

O ordenamento do território é o processo integrado da organização do espaço biofísico, tendo como objetivo a ocupação, a utilização e a transformação do território, de acordo com as suas capacidades e vocações numa perspetiva de aumento da sua capacidade de suporte de vida.

Para alcançar este objetivo encontram-se instituídos instrumentos de gestão territorial que se organizam, num quadro de interação coordenada, em três âmbitos distintos:

- Âmbito nacional: Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, Planos Setoriais e Planos Especiais;
- Âmbito regional: Planos Regionais de Ordenamento do Território;
- Âmbito municipal: Planos Intermunicipais e Municipais de Ordenamento do Território, compreendendo os Planos Diretores Municipais, os Planos de Urbanização e os Planos de Pormenor.

Neste contexto, foram consultados os seguintes IGT com pertinência na área de estudo (entendida, neste caso, como a região, o município ou a freguesia em que se insere a ALMINA):

- Plano Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, publicada no Diário da República n.º 170, Série I, e retificada pelas Declarações de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de setembro, e n.º 103-A/2007, de 2 de novembro, posteriormente revisto pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro de 2019.
- Plano Nacional da Água (PNA) foi aprovado através do Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, nos termos do n.º 4 do Art.º 28.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2008, de 31 de maio;
- Plano Rodoviário Nacional (PRN) é um documento legislativo que estabelece as necessidades de comunicações rodoviárias de Portugal. Foi publicado através do Decreto-Lei n.º 380/85, de 26 de setembro, que consagra o regime jurídico das comunicações públicas rodoviárias afetas à rede nacional - PRN 85, foi redefinido pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, posteriormente alterado pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, Declaração de Retificação n.º 19-D/98 e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto;
- Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000), publicado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho;
- Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROT-Alentejo), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, de 2 de agosto, alterado pela Declaração de Retificação n.º 30-A/2010, de 1 de outubro;
- Programa Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo (PROF ALT), aprovado pela Portaria n.º 54/2019, de 11 de fevereiro, alterado 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.

- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (PGRH RH6), com a versão relativa ao 3.º ciclo de planeamento aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril, que revoga a versão anterior aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, alterada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.
- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Aljustrel (PMDFCI), elaborado e aprovado ao abrigo do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, que estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR).
- Plano Diretor Municipal (PDM) de Aljustrel, com a 2.ª alteração publicada no Aviso n.º 1829/2025/2, de 21 de janeiro de 2025, que atualiza a versão republicada no Aviso n.º 11937/2017, de 6 de outubro.

Efetuou-se ainda uma análise das servidões e restrições de utilidade pública, que podem constituir limitações ou impedimentos, a qualquer forma específica de aproveitamento do território e, consequentemente, às intervenções que estão previstas no âmbito destes projetos. Serão especialmente analisadas as relações dos projetos com:

- Áreas sensíveis nos termos do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio (Áreas Protegidas, Sítios da Rede Natura 2000, Zonas Especiais de Conservação e Zonas de Proteção Especial, Áreas de proteção dos monumentos nacionais e dos imóveis de interesse público);
- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Servidões e outros condicionamentos.

5.7.2 Instrumentos de Gestão Territoriais de Âmbito Nacional

5.7.2.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O PNPOT foi aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, publicada no Diário da República, n.º 170/2019, Série I, e é constituído por um Relatório e por um Programa de Ação, revogando a anterior Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro.

De acordo com o Art.º 1.º da nova lei, o PNPOT "é o instrumento de topo do sistema de gestão territorial, define objetivos e opções estratégicas de desenvolvimento territorial e estabelece o modelo de organização do território nacional". Constitui o quadro de referência para os demais programas e planos territoriais e orienta as estratégias com incidência territorial.

Quanto ao seu âmbito territorial, o PNPOT abrange "todo o território nacional, abrangendo o território historicamente definido no continente europeu e os arquipélagos dos Açores e da Madeira, bem como as águas territoriais definidas por lei, sem prejuízo das competências das Regiões Autónomas".

O Art.º 4.º do PNPOT refere o seguinte:

"Relação entre instrumentos de gestão territorial

1 - O PNPOT, os planos setoriais, os planos especiais de ordenamento do território e os planos regionais de ordenamento do território devem traduzir um compromisso recíproco de compatibilização das respetivas opções.

2 - O PNPOT prevalece sobre todos os demais instrumentos de gestão territorial em vigor.

3 - O PNPOT define as orientações e opções para a elaboração de novos planos sectoriais, regionais e de ordenamento do território, bem como o quadro estratégico a concretizar pelos novos planos municipais e intermunicipais de ordenamento do território.

4 - O PNPOT estabelece os princípios e as regras orientadoras da disciplina a definir por novos planos especiais de ordenamento do território e implica a alteração dos planos especiais de ordenamento do território preexistentes que com o mesmo não se compatibilizem."

O Art.º 5.º do PNPOT estabelece as orientações estratégicas para o âmbito nacional das políticas:

"1 - As orientações estratégicas em matéria de sistema urbano e acessibilidades definidas para Portugal continental encontram-se traduzidas espacialmente no modelo territorial constantes no relatório.

2 - São definidos os seguintes objetivos estratégicos para Portugal, os quais constituem o quadro referencial de compromissos das políticas com incidência territorial:

a) Conservar e valorizar a biodiversidade, os recursos e o património natural, paisagístico e cultural, utilizar de modo sustentável os recursos energéticos e geológicos e prevenir e minimizar os riscos;
b) Reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu, atlântico e global;
c) Promover o desenvolvimento policêntrico dos territórios e reforçar as infraestruturas de suporte à integração e à coesão territoriais;
d) Assegurar a equidade territorial no provimento de infraestruturas e de equipamentos coletivos e a universalidade no acesso aos serviços de interesse geral, promovendo a coesão social;
e) Expandir as redes e infraestruturas avançadas de informação e comunicação e incentivar a sua crescente utilização pelos cidadãos, empresas e Administração Pública;
f) Reforçar a qualidade e a eficiência da gestão territorial, promovendo a participação informada, ativa e responsável dos cidadãos e das instituições."

O PNOT refere opções estratégicas territoriais para a Região do Alentejo, no anexo à Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, onde é citado o seguinte:

"Promover a valorização sustentável das indústrias extrativas regionais, incluindo mármores e minérios metálicos, com destaque para os complexos mineiros do Alentejo (Neves-Corvo, Aljustrel), assegurando a gestão responsável do ciclo de vida dos recursos, a recuperação ambiental das áreas exploradas e a integração em cadeias de valor globais, em consonância com as novas tendências de longo prazo dos mercados e os princípios da economia circular e da transição energética."

5.7.2.2 Plano Nacional da Água (PNA)

A Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) transpôs para a ordem jurídica nacional a Diretiva Quadro da Água - DQA (Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, adiante designada por DQA), que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água. Estes diplomas têm por objetivo proteger as massas de água superficiais interiores, costeiras e de transição, e subterrâneas.

A DQA e Lei da Água estipulam como objetivos ambientais o bom estado (ou o bom potencial), das massas de água, que deveriam ser atingidos até 2015, através da aplicação dos programas de medidas especificados nos planos de gestão das regiões hidrográficas.

O planeamento das águas visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades de forma a:

- Garantir a sua utilização sustentável, assegurando a satisfação das necessidades das gerações atuais, sem comprometer as gerações futuras;
- Proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas sectoriais, os direitos individuais e os interesses locais;
- Fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos à avaliação do estado das águas.

Nos termos da DQA e da Lei da Água, o planeamento de gestão dos recursos hídricos encontra-se estruturado em ciclos de seis anos. Os primeiros Planos de Gestão de Região Hidrográfica elaborados no âmbito deste quadro legal vigoraram no período de 2009 a 2015. Os programas de medidas deveriam ser revistos e atualizados até 2015 e posteriormente de seis em seis anos.

A Lei da Água, visando a persecução dos seus objetivos, criou várias regiões hidrográficas, entre as quais Sado e Mira (RH6), para a qual foram definidos os seguintes objetivos estratégicos:

- Adequar a Administração Pública na gestão da água;
- Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;
- Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;
- Promover a sustentabilidade económica da gestão da água;
- Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água;
- Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais.

Deverão ser respeitados pelos projetos os objetivos enunciados neste plano, tendo em vista a proteção e melhor gestão dos recursos hídricos associados à bacia hidrográfica do rio Sado.

5.7.2.3 Plano Rodoviário Nacional

Para uma coerente política de ordenamento do território, o modo como se encontra organizada a Rede Nacional de Estradas é de elevada importância. O Plano Rodoviário Nacional (PRN) constitui o instrumento regulador das infraestruturas rodoviárias nacionais.

O primeiro PRN surgiu em 1945, visando suprir a deficiência da rede de estradas existentes, fixando novas características técnicas e hierarquizando a rede rodoviária.

A última revisão ocorreu em 1998 para dar resposta ao desenvolvimento socioeconómico verificado após a adesão de Portugal à União Europeia. Este Plano foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, e alterado pela Declaração de Retificações nº 19-D/98, de 31 de outubro, pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto.

5.7.2.4 *Plano Setorial da Rede Natura 2000*

O Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000) é um IGT de concretização da política nacional de conservação da diversidade biológica.

Os objetivos do PSRN 2000 são alcançados através da incorporação dos seus princípios e orientações estratégicas nos Planos Municipais e Especiais de Ordenamento do Território (PMOT e PEOT), bem como os demais IGT, programas e políticas setoriais.

Para a gestão dos Sítios e ZPE são apresentadas, na RCM n.º 115-A/2008, de 21 de julho, diversas linhas estratégicas que visam a salvaguarda e valorização dos Sítios e das Zonas de Proteção Especial (ZPE) do território continental, bem como a manutenção das espécies e habitats num estado de conservação favorável nestas áreas.

Parte do concelho de Aljustrel encontra-se classificado como Rede Natura 2000. Segundo a Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho, uma percentagem de cerca de 20% do concelho de Aljustrel é considerada ZPE com o código PTZPE0046 (Castro Verde).

Embora a área de estudo do projeto não se insira diretamente em nenhuma ZPE, encontra-se nas proximidades da ZPE de Castro Verde, que assume especial relevância para espécies dependentes de habitats agrícolas, tais como a Abetarda (*Otis tarda*), o Sisão (*Tetrax tetrax*), o Alcaravão (*Burhinus oedicnemus*), o Cortiçol-de-barriga-preta (*Pterocles orientalis*), a Calhandra-real, o Francelho (*Falco naumanni*), o Rolieiro (*Coracias garrulus*), o Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) e a Calhandrinha (*Calandrella brachydactyla*), sendo de particular importância para a conservação da avifauna estepária, especialmente da Abetarda (*Otis tarda*) e do Francelho (*Falco naumanni*) (Pinto et al., 2005).



Figura 96. Abetarda, à esquerda, e Francelho, à direita

A ZPE de Castro Verde apresenta orientações de gestão destinadas à conservação de espécies estepárias e à manutenção de habitats agrícolas e florestais. Embora a área de estudo do projeto não se situe diretamente na ZPE, encontram-se próximas algumas medidas que foram consideradas:

- **Agricultura e pastoreio**: manutenção de práticas agrícolas extensivas e restrição de intervenções que possam degradar habitats naturais;
- **Silvicultura**: evitar a introdução de espécies não-autóctones e preservar manchas de montado aberto e povoamentos florestais autóctones;
- **Construção e infraestruturas**: condicionar novas construções ou expansão urbano-turística em áreas sensíveis; minimizar impactes de linhas de transporte de energia e outras infraestruturas;

- **Outros usos e atividades**: regulamentar atividades de lazer, monitorizar e manter a qualidade da água e conservar estruturas associadas à fauna local.

O projeto em estudo localiza-se a cerca de 2 km da PTZPE0046: Castro Verde. A figura abaixo apresenta a planta das áreas protegidas na envolvente da área de intervenção.

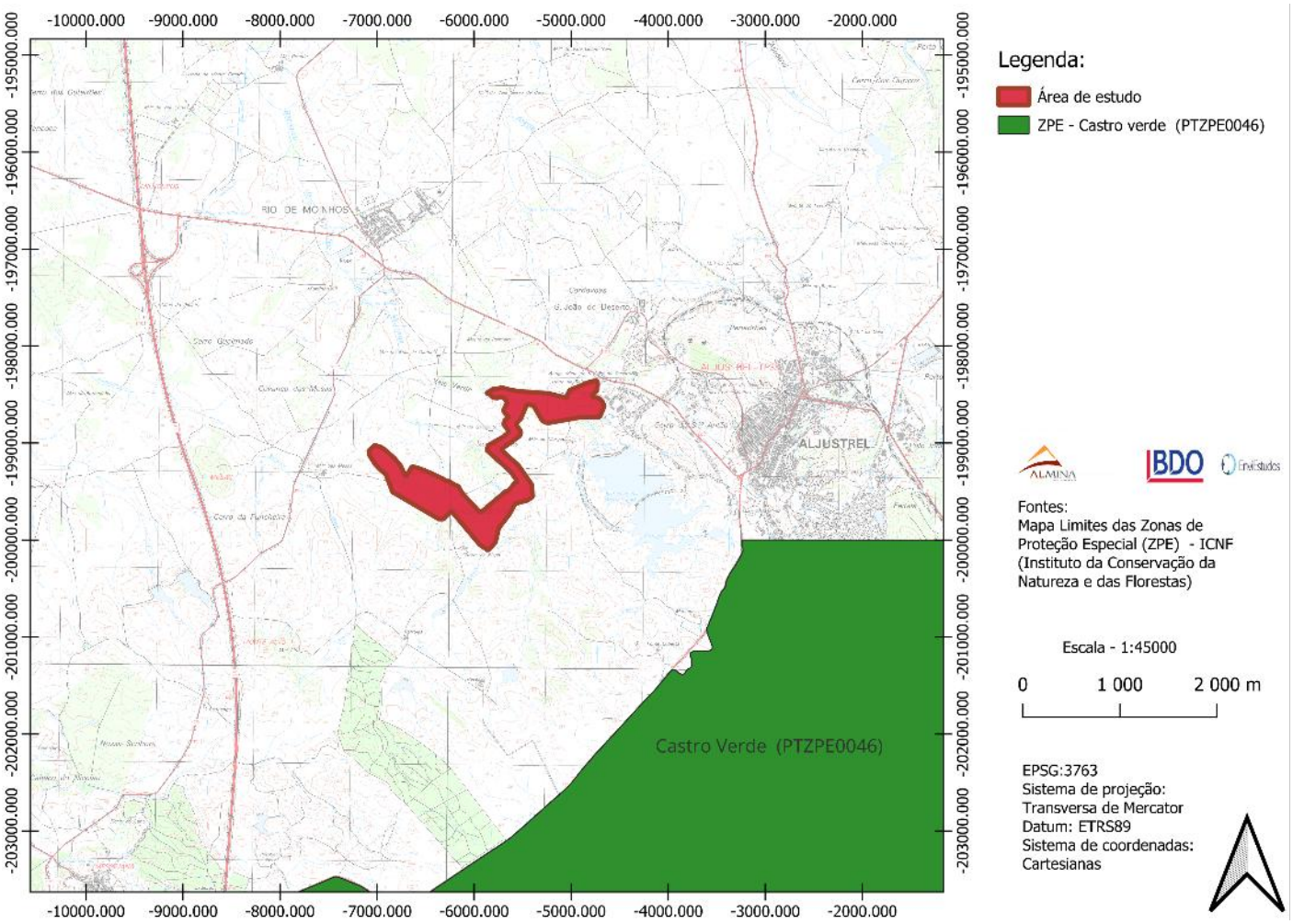


Figura 97. Planta de Zonas de Proteção Especial

5.7.3 Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Regional

5.7.3.1 Plano Regional de Ordenamento do Alentejo

O Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROTA), é um instrumento fundamental de articulação entre o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, o PNPOT, os diversos instrumentos de política setorial com expressão territorial e os instrumentos de planeamento municipal.

Ao desenhar opções estratégicas e um modelo territorial para a Região e ao prever os respetivos instrumentos de execução, normas orientadoras e um programa de ação, irá permitir enquadrar, a partir de políticas territoriais de âmbito regional, quer a revisão dos PDM, quer os investimentos do QREN.

A elaboração do PROTA foi determinada pela Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 28/2006, de 23 de março, objeto da Declaração de Retificação n.º 28-A/2006, publicada no Diário da República, I.ª Série B, n.º 97, 2.º. É apresentado, no Anexo 1 da Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 53/2010, de 2 de agosto, a republicação do PROTA, a qual definiu linhas de orientação para o desenvolvimento do plano, quer em matérias de opções estratégicas de base territorial, quer em matéria de modelo de organização do território regional. Quanto às opções estratégicas, estabeleceu a RCM que a sua definição deveria contemplar:

a. A concretização das opções constantes dos instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional, no respeito pelos princípios gerais da coesão, da equidade, da competitividade, da sustentabilidade dos recursos naturais e da qualificação ambiental, urbanística e paisagística do território;

b. A articulação dos sistemas estruturantes do território, construindo uma visão regional integrada e combatendo os fatores de fragmentação e consequente risco de perda de coerência interna do conjunto do Alentejo;

c. O reforço dos fatores e espaços de internacionalização da economia, em especial nos grandes eixos de ligação internacional e na plataforma de Sines;

d. O papel estratégico da agricultura e do desenvolvimento rural e a qualificação dos processos de transformação que lhes andam associados, designadamente os impulsionados pelo projeto de fins múltiplos de Alqueva e pelos restantes aproveitamentos hidroagrícolas;

e. A valia dos recursos turísticos, principalmente no espaço do Alentejo litoral e do Alqueva, compatibilizando a proteção dos valores ambientais com o desenvolvimento de uma fileira de produtos turísticos de elevada qualidade;

f. O desenvolvimento de uma estratégia de gestão integrada para a zona costeira;

g. A valorização do montado, bem como das manchas de pinheiro, quer do ponto de vista económico e social quer na perspetiva ambiental;

h. O desenvolvimento de uma estratégia de resposta integrada a situações de seca que considere as diversas capacidades de armazenamento estratégico de água na região.

O PROTA aplica-se ao território dos 47 concelhos alentejanos integrados nas quatro NUT III do Alentejo Litoral, do Alto Alentejo, do Alentejo Central e do Baixo Alentejo: Alandroal, Alcácer do Sal, Alter do Chão, Aljustrel, Almodôvar, Alvito, Avis, Arraiolos, Arronches, Barrancos, Beja, Borba, Campo Maior, Castelo de Vide, Castro Verde, Crato, Cuba, Elvas, Estremoz, Évora, Ferreira do Alentejo, Fronteira, Gavião, Grândola, Marvão, Mértola, Monforte, Montemor-o-Novo, Mora, Moura, Mourão, Nisa, Odemira, Ourique, Ponte de Sôr, Portalegre, Portel, Redondo, Reguengos de Monsaraz, Santiago do Cacém, Serpa, Sines, Sousel, Vendas Novas, Viana do Alentejo, Vidigueira e Vila Viçosa. Corresponde a uma superfície de cerca de 27.000 km^2.

São eixos estratégicos do PROTA os seguintes:

- Desenvolvimento empresarial, criação de riqueza e emprego;
- Abertura da economia, sociedade e território ao exterior;
- Melhoria global da qualidade urbana, rural e ambiental.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, de 2 de agosto veio definir os grandes desafios do Ordenamento Territorial no Alentejo:

- Promover o crescimento económico;

- Suster a perda demográfica e qualificar e atrair recursos humanos;
- Consolidar o sistema urbano e desenvolver um novo relacionamento urbano-rural;
- Garantir níveis adequados de coesão territorial;
- Valorizar e preservar o património natural, paisagístico e cultural;
- Implementar um modelo de turismo sustentável;
- Potenciar o efeito das grandes infraestruturas;
- Criar escala e reforçar as relações com o exterior;
- Combater os processos de desertificação.

O PROTA aborda ainda as Zonas de Potencial Aproveitamento de Recursos Geológicos, categoria em que se enquadra a área de estudo, onde é referido que deve ser incentivado o desenvolvimento das indústrias extrativas e a sua gestão sustentável, garantido, a nível do ordenamento e da gestão territorial, as condições necessárias para uma correta exploração dos recursos geológicos.

É ainda referido que cabe à Administração Central privilegiar o aproveitamento dos recursos geológicos e mineiros existentes na região, bem como efetuar a monitorização do necessário equilíbrio entre o crescimento económico e o impacte ambiental associado à exploração e transformação destes recursos.

Eixo Estratégico III — Diversificação e Qualificação da Base Económica Regional, OEBT III.1.1 — Sectores tradicionais, refere que *"A economia regional integra um conjunto de atividades tradicionais provenientes da exploração e transformação de vários recursos endógenos, como a agricultura, a pesca, a agroindústria e a indústria extrativa, que são suscetíveis de melhorar os seus níveis de competitividade e, desta forma, aumentar o seu contributo para a produção regional."* e que *"A competitividade e afirmação da base económica regional passa também pela sustentabilidade da atividade extrativa e pela intensificação da sua transformação, nomeadamente através do acolhimento de unidades transformadoras diretamente associadas ao processamento, aproveitamento dos subprodutos da transformação e ampliação de valor nos recursos geológicos regionais."*

5.7.3.2 Programa Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo

Os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos setoriais de gestão territorial que estabelecem as normas de intervenção sobre a ocupação e a utilização dos espaços florestais, encontrando-se previstos na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto, na redação atual) e regulados pelo Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro, com alterações posteriores.

Estes planos concretizam a política florestal nacional, articulando-se com a Estratégia Nacional para as Florestas (ENF), a Lei n.º 31/2014 (Política Pública de Solos, Ordenamento do Território e Urbanismo) e outros instrumentos de gestão territorial.

Estes planos têm como objetivos gerais, definidos no n.º 3 do Art.º 5.º da Lei n.º 33/96, de 17 de agosto, os seguintes:

- Avaliação das potencialidades dos espaços florestais, do ponto de vista dos seus usos dominantes;
- Definição do elenco de espécies a privilegiar nas ações de expansão e reconversão do património florestal;

- Identificação dos modelos gerais de silvicultura e de gestão dos recursos mais adequados;
- Definição de áreas críticas do ponto de vista do risco de incêndio, da sensibilidade à erosão e da importância ecológica, social e cultural, bem como das normas específicas de silvicultura e de utilização sustentada dos recursos a aplicar a estes espaços.

Os PROF fornecem o enquadramento técnico e institucional apropriado para minimização dos conflitos relacionados com categorias de usos do solo e modelos silvícolas concorrentes para o mesmo território. Por outro lado, ao constituírem um instrumento de concretização da política florestal que responde às orientações da Lei de Bases da Política Florestal, da Estratégia Nacional para as Florestas e da Estratégia Europeia para as Florestas, e que procura, além disso, a articulação com instrumentos e políticas de outros setores, as suas diretrizes permitem abordar alguns aspetos do setor florestal de acordo com perspetiva regional e integrada. De salientar, ainda, que um PROF desenha um modelo florestal a longo prazo, que cumpre os objetivos estabelecidos e se ajusta aos recursos disponíveis. Embora o seu período de vigência seja de vinte anos, estes Planos caracterizam-se por uma flexibilidade que lhes permite fazer os ajustamentos decorrentes de alterações produzidas nos processos de revisão.

O PROF do Alentejo foi aprovado pela Portaria n.º 54/2019, de 11 de fevereiro, alterada pela Portaria n.º 18/2022, e corresponde aos anteriores PROF Alto Alentejo, Alentejo Central, Alentejo Litoral e Baixo Alentejo.

O PROF ALT rege-se pelos seguintes princípios orientadores:

a. **Boa governança** — abordagem pró-ativa da administração florestal, com um envolvimento articulado entre a administração e os agentes com competências na gestão dos espaços florestais;

b. **Exigência e qualidade** — Com vista a aumentar o seu valor, o setor florestal deverá prosseguir uma cultura de exigência, melhorando o desempenho em todas as vertentes;

c. **Gestão sustentável** — a manutenção e a melhoria dos valores económicos, sociais e ambientais de todos os tipos de floresta, para o benefício das gerações presentes e futuras, constitui um objetivo internacionalmente aceite e uma exigência da própria sociedade, contribuindo para promover o desenvolvimento rural integrado;

d. **Máxima eficiência** — o desenvolvimento social e económico deve basear -se na utilização eficiente dos recursos florestais contribuindo, nomeadamente, para o «crescimento verde» da economia;

e. **Multifuncionalidade dos espaços florestais** — os espaços florestais devem desempenhar várias funções, em equilíbrio, como forma de responder às solicitações da sociedade e como uma oportunidade para a sua valorização intrínseca;

f. **Responsabilização** — os proprietários florestais são responsáveis pela gestão de um património de interesse público, devendo ser reconhecida a sua contribuição para a disponibilização de um conjunto de bens e serviços proporcionados pela floresta;

g. **Transparência** — o processo de relacionamento da administração com os agentes privados deve ser transparente, criando as condições de crescimento que o setor florestal necessita;

h. **Uso racional** — os recursos florestais devem ser utilizados de uma forma racional potenciando as suas características intrínsecas, promovendo a sua articulação com as restantes utilizações do território.

O PROF ALT tem como objetivos estratégicos:

- Minimização dos riscos de incêndios e agentes bióticos;

- Especialização do território e melhoria da gestão florestal;
- Aumento da produtividade dos povoamentos e valorização económica dos produtos;
- Internacionalização e competitividade do setor;
- Conservação da biodiversidade e mitigação das alterações climáticas;
- Promoção da certificação da gestão florestal sustentável;
- Modernização e capacitação das empresas florestais;
- Reabilitação de ecossistemas afetados e prevenção da desertificação;
- Promoção da multifuncionalidade e dos serviços do ecossistema.

No Art.º 8.º do PROF ALT são referidas espécies florestais que carecem de proteção especial:

- Protegidas por legislação específica**:**
  - Sobreiro (*Quercus suber*),
  - Azinheira (*Quercus rotundifolia*),
  - Azevinho espontâneo (*Ilex aquifolium*).
- Exemplares espontâneos:
  - Carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*),
  - Carvalho-roble (*Quercus robur*),
  - Teixo (*Taxus baccata*).

A análise espacial dos limites definidos pelo Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo (PROF ALT), conforme ilustrado na figura abaixo, permite verificar que a área de estudo se insere na sub-região homogénea dos Campos de Beja.

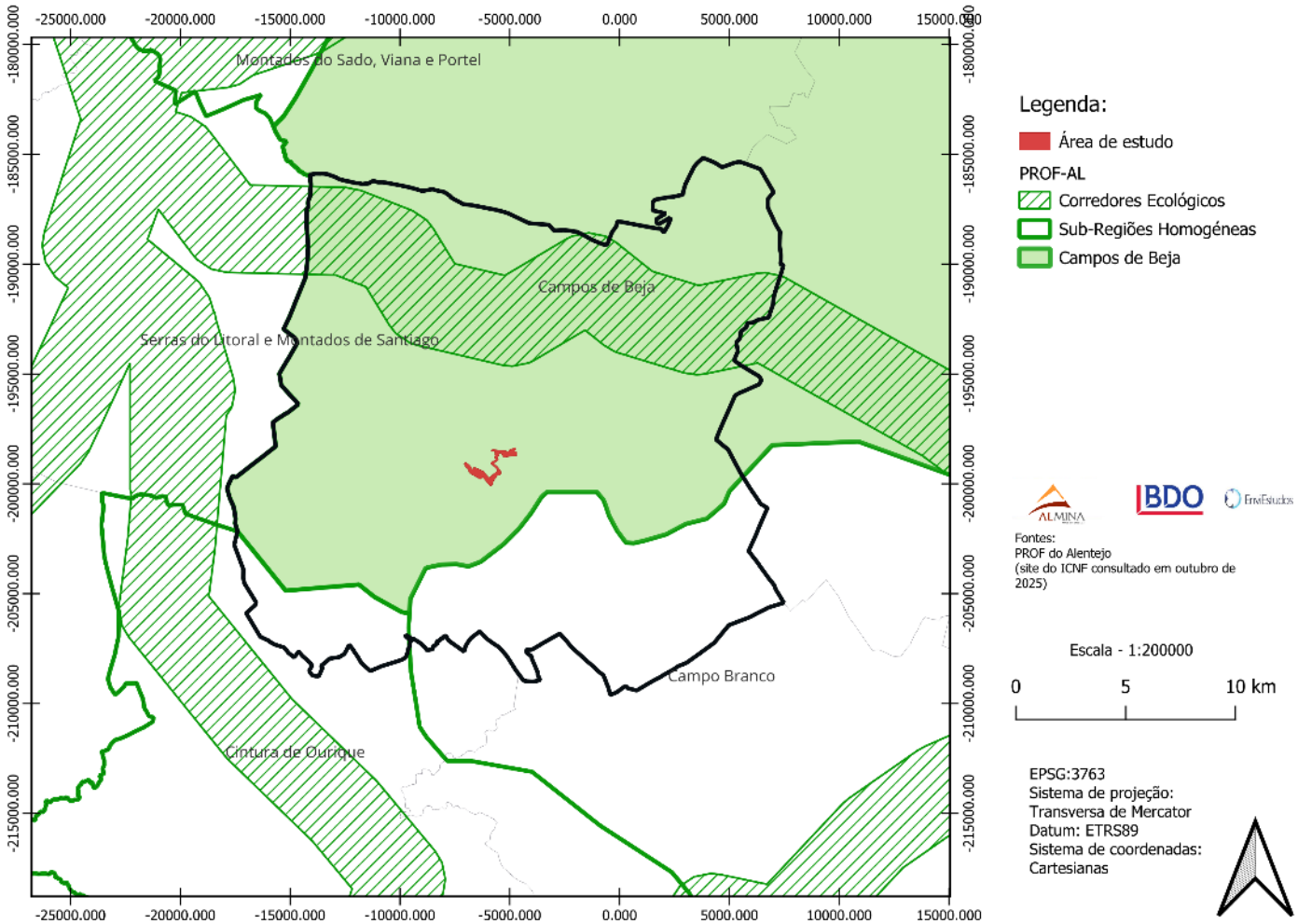


Figura 98. Enquadramento da área de estudo no PROF Alentejo

São comuns a todas as sub-regiões os seguintes objetivos específicos:

- Reduzir ignições e área ardida anual;
- Reduzir vulnerabilidade a agentes bióticos nocivos;
- Recuperar ecossistemas florestais afetados;
- Garantir gestão adequada em zonas suscetíveis à desertificação e erosão;
- Assegurar conservação de habitats e espécies protegidas;
- Aumentar contributo das florestas para mitigação climática;
- Promover gestão florestal ativa e profissional;
- Desenvolver novos produtos e mercados;
- Modernizar empresas florestais;
- Reconverter povoamentos mal-adaptados;
- Promover conservação do solo e da água;

- Controlar processos associados à desertificação;
- Revitalizar atividade apícola;
- Aperfeiçoar transferência de conhecimento técnico e científico;
- Promover certificação e melhoria contínua das práticas;
- Monitorizar desenvolvimento dos espaços florestais.

Quanto à sub-região homogénea de **Campos de Beja**, visa-se a implementação e o desenvolvimento das seguintes funções dos espaços florestais:

- Função geral de produção;
- Função geral de proteção;
- Função geral de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.

As normas de silvicultura a aplicar nesta sub-região homogénea correspondem às normas das funções referidas no número anterior.

Nesta sub-região devem ser privilegiadas as seguintes espécies florestais:

- Grupo I: Alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*), Azinheira (*Quercus rotundifolia*), Medronheiro (*Arbutus unedo*), Pinheiro-de-alepo (*Pinus halepensis*), espécies ripícolas.
- Grupo II: Alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*), Cipreste-comum (*Cupressus sempervirens*), Cipreste-da-Califórnia (*Cupressus macrocarpa*), Medronheiro (*Arbutus unedo*), Pinheiro-manso (*Pinus pinea*), Sobreiro (*Quercus suber*).

Em termos de objetivos, o PROF ALT prevê metas para 2030 e 2050, em termos de percentagem de espaços florestais para a totalidade da área do Plano como para cada sub-região homogénea. Analisando o quadro apresentado, verifica-se que as metas assentam na "*simples*" manutenção dos espaços florestais previstos em 2010.

Apresenta-se na **Tabela 91**, as metas para a sub-região homogénea de Campos de Beja e para o total do PROF ALT.

Tabela 91. Metas para a sub-região homogénea da sub-região homogénea Campos de Beja do PROF Alentejo

SRH	2010 (%)	Previsão 2030 (%)	Previsão 2050 (%)
PROF Alentejo	70	70	70
Campos de Beja	34	34	34

Do conjunto de informação recolhida e analisada, destaca-se, principalmente, a ausência de sobreposição do projeto com corredores ecológicos.
Considerando que a área de intervenção se caracteriza pelo predomínio de usos agrícolas, e as formações florestais e superfícies agroflorestais de azinheira e sobreiro apresentam expressão reduzida (aproximadamente 8%), não é expectável que se verifique um impacte no âmbito deste IGT.

5.7.3.3 *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Sado (RH6)*

O Plano de Bacia Hidrográfica do Sado (RH6) , foi aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, alterado e republicado pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, trata-se de um plano setorial que, assentando numa abordagem conjunta e interligada de aspetos técnicos, económicos, ambientais e institucionais e envolvendo os agentes económicos e as populações diretamente interessadas, tem em vista estabelecer, de forma estruturada e programática, uma estratégia racional de gestão e utilização das bacias hidrográficas, em articulação com o ordenamento do território e a conservação e proteção do ambiente.

De acordo com a Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, a Região Hidrográfica RH6 (Sado e Mira) tem uma área total em território português de 12 149 km², integrando as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira, bem como as ribeiras costeiras adjacentes, incluindo as águas subterrâneas e costeiras.

Em termos de gestão dos recursos hídricos, a RH6 está sujeita a pressões significativas, sobretudo durante os períodos secos, dado que parte das massas de água superficiais e subterrâneas não se encontra em estado ótimo. Importa, por isso, que qualquer projeto implantado nesta região contribua para os seus objetivos estratégicos de sustentabilidade hídrica.

Para a RH6 são definidos os seguintes objetivos estratégicos:

- Adequar a Administração Pública na gestão da água;
- Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;
- Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;
- Promover a sustentabilidade económica da gestão da água;
- Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água;
- Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais.

Na envolvente da área de intervenção do projeto, não se identificam áreas protegidas específicas de captação de água subterrânea ou superficial, o que facilita a planificação das captações necessárias, desde que estas respeitem os limites legais e assegurem um uso responsável.

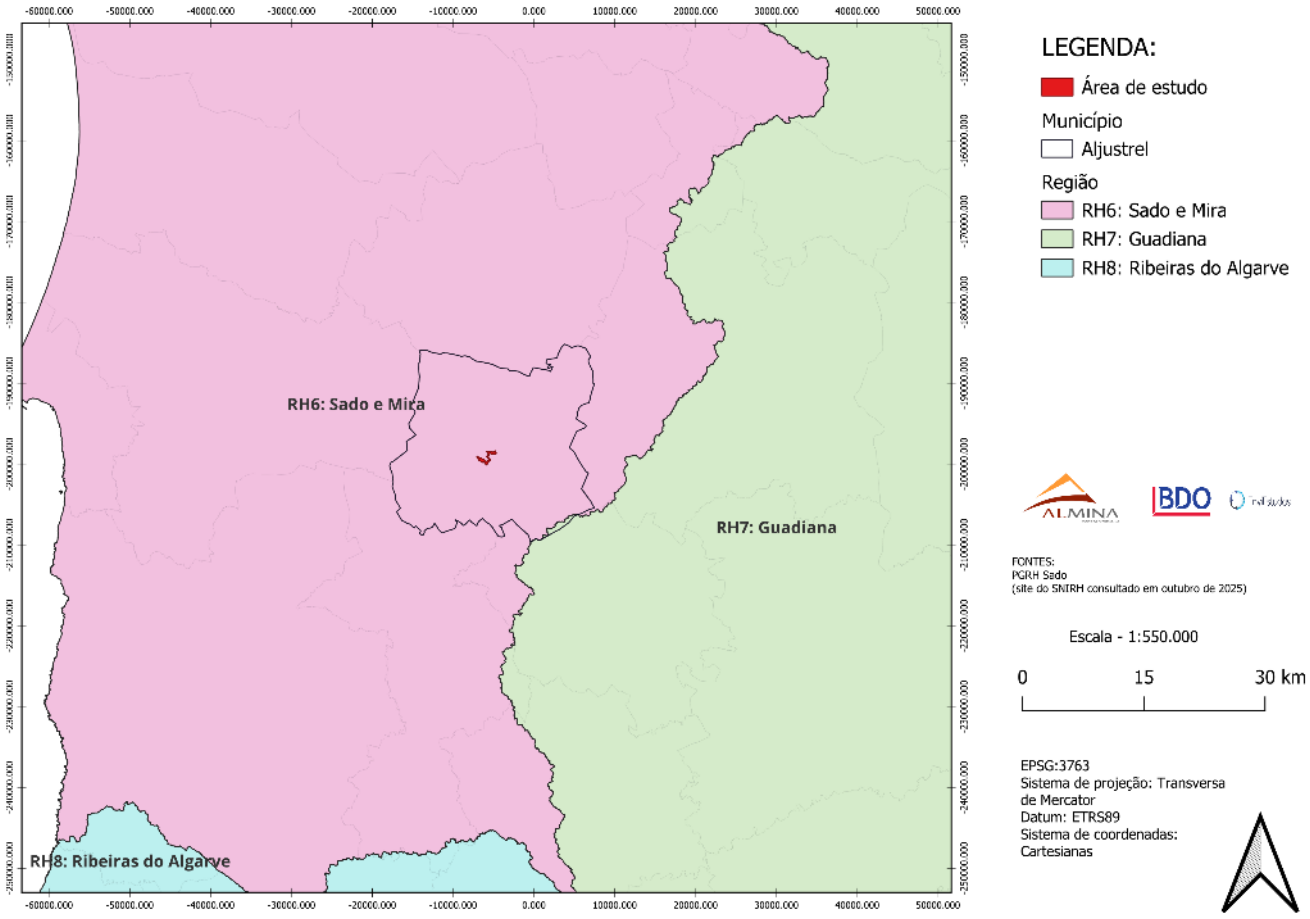


Figura 99. Enquadramento da área de estudo na RH6: Sado e Mira

5.7.4 Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Municipal

5.7.4.1 Plano Municipal Da Defesa Da Floresta Contra Incêndios De Aljustrel (PMDFCIA)

O Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios, inicialmente regulado pelo Decreto-Lei n.º 124/2006, foi substituído pelo Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR), estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 82/2021, com adaptações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2022.

O SGIFR define instrumentos municipais denominados Programas Municipais de Execução de Gestão Integrada de Fogos Rurais, que substituem progressivamente os Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI). Estes planos definem normas de planeamento, prevenção, gestão de combustível e intervenção em incêndios, incluindo a definição de:

- Redes de gestão de faixas de combustível (primária, secundária e terciária);
- Áreas estratégicas de mosaicos de gestão de combustível;
- Rede viária florestal, pontos de água e vigilância;

- Servidões administrativas e expropriações relacionadas.

No que respeita à edificação em áreas de risco, o SGIFR estabelece restrições em áreas prioritárias de prevenção e segurança (APPS) e define faixas mínimas de gestão de combustível em redor de edificações, incluindo edificações associadas a infraestruturas críticas (energia, gás, telecomunicações).

Em 2025, os Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI) continuam em vigor no Município de Aljustrel, uma vez que os Programas Municipais de Execução de Gestão Integrada de Fogos Rurais ainda não foram implementados. Devido à indisponibilidade de informação geográfica detalhada do PMDFCI, a análise do EIA baseou-se na Carta de Perigosidade de Incêndio Rural do ICNF.

Pela avaliação da Carta de Perigosidade de Incêndio Rural observa-se que o Projeto está inserido maioritariamente em áreas de baixa, alta e muito alta perigosidade de incêndio.

No âmbito da área de estudo, não foram identificados pontos de água de combate a incêndios nem faixas de gestão de combustível cuja responsabilidade recaia sobre entidades públicas. Assim, em conformidade com o Decreto-Lei n.º 82/2021 (SGIFR) e com a Carta de Perigosidade de Incêndio Rural do ICNF, cabe ao promotor, ALMINA, a criação e manutenção de faixas de gestão de combustível nas Zonas Industriais do projeto, de forma a prevenir incêndios e minimizar o risco de propagação do fogo.

Para qualquer obra de construção ou ampliação em solo rústico em áreas de risco, devem ser adotadas faixas mínimas de gestão de combustível em redor das edificações (mínimo de 50 m, passível de ajuste mediante análise de risco e parecer da comissão municipal de gestão integrada de fogos rurais), bem como medidas de proteção contra ignição e de resistência ao fogo, conforme previsto no SGIFR.

Deste modo, o projeto garante a conformidade com os requisitos de prevenção e segurança contra incêndios aplicáveis em 2025, mantendo compatibilidade com os objetivos dos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios ainda em vigor no Município de Aljustrel.

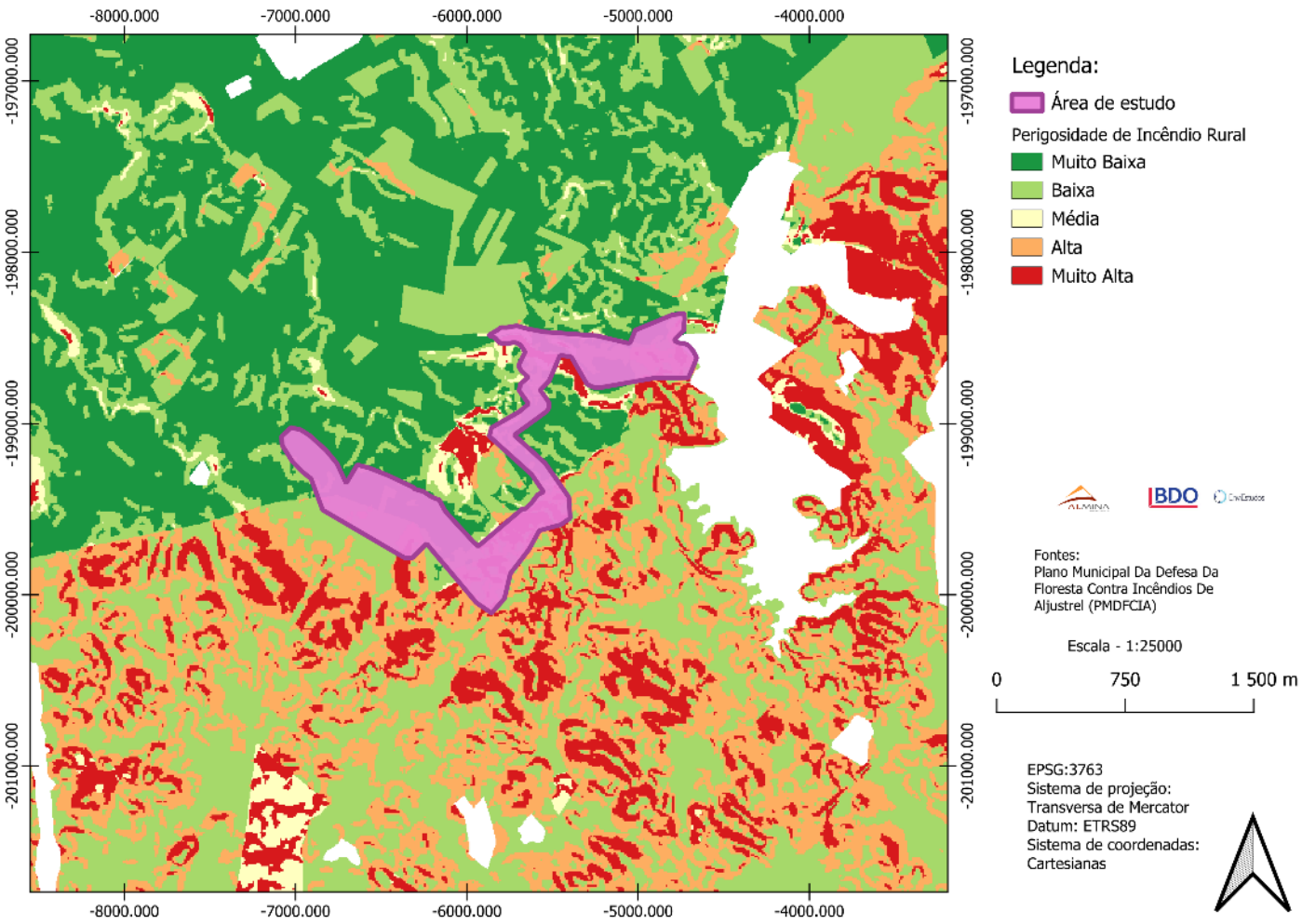


Figura 100. Carta de Perigosidade de Incêndio Rural

5.7.4.2 Plano Diretor Municipal de Aljustrel

A análise do ordenamento do território abrange a caracterização das classes de espaço definidas no Plano Diretor Municipal (PDM) de Aljustrel, e os condicionamentos ao uso e à transformação do solo em cada uma das classes previamente definidas.

O PDM de Aljustrel foi publicado inicialmente pelo Aviso n.º 1387/2015 (6 de fevereiro), tendo sofrido uma 1.ª alteração por adaptação ao Plano de Ordenamento da Albufeira do Roxo (Aviso n.º 11937/2017, de 6 de outubro) e correção material (Aviso n.º 1170/2019, de 18 de janeiro). Em 2025, foi aberto procedimento para a 2.ª alteração por adaptação ao Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), conforme anunciado no Aviso n.º 1829/2025/2, de 21 de janeiro.

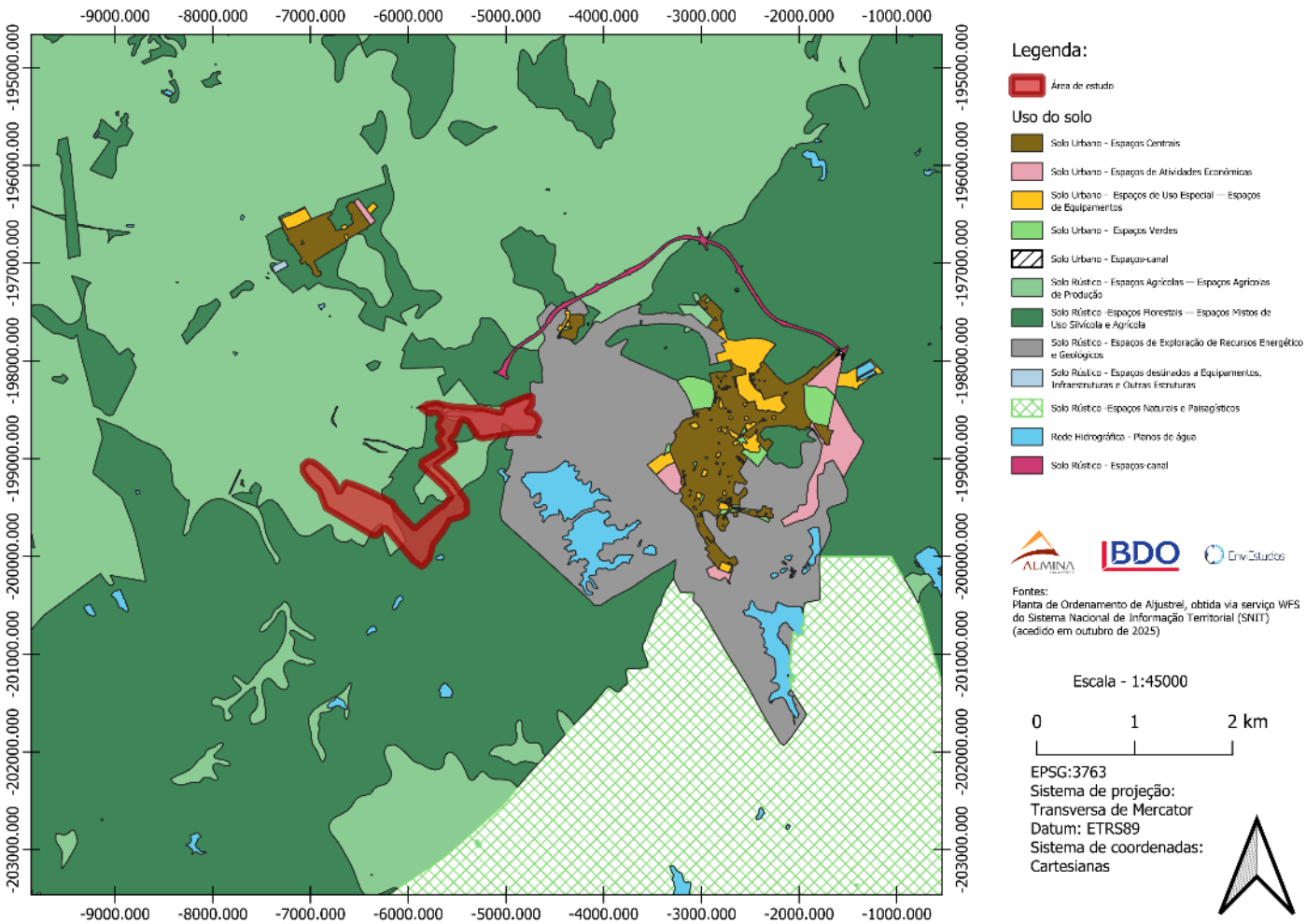


Figura 101. Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Aljustrel

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Aljustrel, apresentada na figura anterior, verifica-se que a área de implantação do projeto incide nas seguintes classes de uso do solo:

- Solo Rústico – Espaços Agrícolas - Espaços Agrícolas de Produção
- Solo Rústico – Espaços Florestais - Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola
- Solo Rústico – Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos

Tabela 92. Classificação e áreas (ha) que incidem na área de intervenção de acordo com a Planta de Ordenamento de Aljustrel

Classe de Uso do Solo (PDM)		Área (ha)	(%)
Solo Rústico	Espaços Agrícolas de Produção	40,12	44%
	Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola	33,19	36%
	Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos	18,26	20%
Total (AE)		**91,57**	**100%**

5.7.4.2.1 Espaços Agrícolas de Produção – PDM Aljustrel

Para enquadrar o projeto no contexto municipal, procede-se à análise dos Espaços Agrícolas de Produção, em conformidade com a Secção III do PDM de Aljustrel (Art.º 25.º e 26.º), as disposições comuns do solo rural (Art.º 20.º) e a 2.ª alteração do PDM, publicada pelo Aviso n.º 1829/2025/2, de 21 de janeiro de 2025. Esta alteração reflete ajustes ao RJIGT e atualiza plantas de ordenamento e condicionantes.

Esta classe ocupa cerca de 44 % da área do projeto**,** representando a parcela maioritária do território abrangido pelo projeto.

Segundo o Art.º 25.º, "os Espaços Agrícolas de Produção são os que, pelas suas características morfológicas, de tipo de solo e localização, se destinam à exploração agrícola e outras atividades afins complementares e abrangem os solos incluídos na Reserva Agrícola Nacional e em área abrangida por Aproveitamentos Hidroagrícolas."

O mesmo **artigo define os objetivos de ordenamento dos** Espaços Agrícolas de Produção, destacando-se:

a) "Promoção da sua manutenção como áreas de excelência para a agricultura, fomentando as fileiras nos domínios estratégicos regionais, os produtos de qualidade diferenciada e as fileiras emergentes";

b) "Incentivo à produção, promoção e valorização dos produtos tradicionais de qualidade";

c) "Fomento da valorização paisagística";

d) "Proibição ou condicionamento de usos alternativos nos solos que apresentam aptidão e potencialidades para a prática de atividades agrícolas, nomeadamente os que integrem o regime da RAN, os ocupados com sistemas produtivos integrados em fileiras estratégicas, bem como, os que se encontrem devidamente infraestruturados para o regadio ou tenham sido sujeitos a investimentos setoriais públicos significativos";

e) "Restrição do edificado".

Segundo o Art.º 26.º, "nos espaços agrícolas de produção são proibidas todas as ações que diminuam ou destruam as suas potencialidades agrícolas, nomeadamente obras hidráulicas, vias de comunicação e acessos, construção de edifícios, aterros e escavações ou quaisquer outras formas de utilização não agrícola."

Exceções previstas incluem:

- *"Residência própria do proprietário-agricultor de exploração agrícola";*
- *"Construções de apoio às atividades agrícolas, pecuárias e florestais";*
- *"Empreendimentos turísticos";*
- *"Estabelecimentos industriais de primeira transformação de produtos agrícolas, pecuários ou florestais".*

Nas áreas de Aproveitamentos Hidroagrícolas, são proibidas todas e quaisquer construções, atividades ou utilizações não agrícolas, exceto as que forem admitidas como complementares da atividade agrícola, após parecer da entidade com competência em matéria de regadio.

De acordo com o Art.º 20.º do regulamento:

- É proibido realizar práticas que destruam o revestimento vegetal, a camada arável ou o relevo natural, exceto quando integradas em técnicas agrícolas e florestais ou usos legalmente previstos;
- É permitida a prospeção e exploração de recursos geológicos e respetivos anexos de apoio, em todas as categorias de solo rural, respeitando servidões e restrições de utilidade pública.

5.7.4.2.2 Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola

Para enquadrar o projeto no contexto municipal, procede-se à análise dos Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola, em conformidade com o PDM de Aljustrel (Secção IV, Art.º 27.º e 28.º) e as disposições comuns do solo rural (Art.º 20.º).

Tal como indicado na **Tabela 93**, esta classe ocupa aproximadamente 36 % da área afeta ao projeto.

Segundo o Art.º 27.º: "Os Espaços Florestais - Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola correspondem a áreas maioritariamente ocupadas por culturas agrícolas, mas cujas características dos terrenos não reúnem as condições para a classificação como RAN, sendo principalmente ocupados por olival, culturas de sequeiro, vinha e usos silvopastoris."

O mesmo artigo define os objetivos de ordenamento desta classe:

a) "A continuidade do tecido agrícola produtivo que desempenha um papel fundamental quer na manutenção das práticas tradicionais, quer no desenvolvimento das fileiras tradicionais";

b) "Promoção da sua utilização para atividades agrícolas e pecuárias";

c) "Admissão de atividades complementares desde que não ponham em causa o uso dominante e salvaguardadas as questões de compatibilidade de usos";

d) "Valorização paisagística";

e) "Condicionamento do edificado".

Segundo o Art.º 28.º: *"Nos Espaços Florestais - Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola só pode ser permitida a construção isolada nas seguintes situações:*

a) Residência própria do proprietário-agricultor de exploração agrícola;

b) Construções de apoio às atividades agrícolas, pecuárias e florestais;

c) Estabelecimentos industriais de primeira transformação de produtos agrícolas, pecuários ou florestais;

d) Empreendimentos turísticos."

Complementarmente à análise da classe de espaço, tal como já havia sido efetuado para os espaços agrícolas de produção, averiguou-se as disposições comuns do regulamento sobre o solo rural.

Desta análise destacam-se, no âmbito das disposições comuns os seguintes pontos do Artigo 20.º:

8 — No solo rural é interdito realizar práticas que conduzam à destruição do revestimento vegetal, da camada arável de solo e do relevo natural, desde que não integradas em técnicas associadas à exploração agrícola e florestal, ou destinadas a ocupações e utilizações expressamente previstas no presente Regulamento.

9 — Sem prejuízo das servidões administrativas e restrições de utilidade pública e demais legislação aplicável, é permitida a prospeção e exploração de recursos geológicos e respetivos anexos de apoio, em todas as categorias do solo rural.

5.7.4.2.3 Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos

Para enquadrar o projeto no contexto municipal, procede-se à análise dos Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos, em conformidade com o PDM de Aljustrel (Secção V, Art.º 29.º e 30.º) e as disposições comuns do solo rural (Art.º 20.º).

Tal como indicado na **Tabela 93**, esta classe representa cerca de 20 % da área do projeto.

Segundo o Art.º 29.º: *"Os Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos correspondem às áreas afetas ou a afetar à exploração de massas e de depósitos minerais, contemplando a instalação dos respetivos anexos e de outros estabelecimentos industriais que se prendam com a atividade transformadora afim."*

O mesmo artigo define os objetivos de ordenamento desta classe:

a) "Garantir as condições necessárias a uma adequada exploração dos recursos geológicos";

b) "Estabelecer um adequado ordenamento das zonas de exploração, definindo normas de utilização que contribuam para a articulação entre as diversas atividades produtivas por forma a não comprometer a exploração das áreas com potencial extrativo."

Relativamente a Ocupações e Utilizações, segundo o Art.º 30.º, "nestes espaços deverão ser observadas as disposições legais em vigor."

5.7.4.3 Programa de Desenvolvimento Rural 2020 (PDR 2020)

Para a identificação e caracterização de eventuais (re)arborizações e outros projetos de beneficiação florestal de âmbito público — designadamente operações de arborização, rearborização ou adensamento de áreas florestais objeto de apoio financeiro — foi adotada uma metodologia de consulta às bases de dados oficiais de financiamento agrícola e florestal.

Neste âmbito, recorreu-se às bases de dados disponibilizadas pelo Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I.P. (IFAP), através do Sistema de Identificação Parcelar (SIP), o qual constitui o instrumento de referência para o registo georreferenciado das parcelas agrícolas e florestais associadas a candidaturas e contratos de apoio público no setor primário.

A sobreposição cartográfica entre a Área de Intervenção do projeto e a informação constante do SIP permitiu identificar as parcelas com interseção geográfica com a Área de Intervenção e verificar a existência de contratos de financiamento ativos ou cessados associados a cada uma.

Da análise efetuada, concluiu-se que não existem, nas propriedades afetadas pela Área de Intervenção, investimentos registados no setor florestal, nomeadamente operações de arborização, rearborização ou adensamento financiadas por fundos públicos.

Nas propriedades afetadas pela Área de Intervenção não existem investimentos registados no setor florestal, nomeadamente operações de arborização, rearborização ou adensamento financiadas por fundos públicos.

Não obstante, verificou-se a interseção, ainda que de carácter pontual e limitado, com parcelas associadas a projetos de financiamento de natureza agrícola, no âmbito do Programa de Desenvolvimento Rural 2020 (PDR 2020):

- PDR 2020 – Operação 3.2
  - Esta operação tem como objetivo apoiar a realização de investimentos nas explorações agrícolas, destinados a melhorar o desempenho e a viabilidade da exploração, aumentar a produção, criar valor, melhorar a qualidade dos produtos, introduzir métodos e produtos inovadores e garantir a sustentabilidade ambiental da exploração. À data da consulta o contrato encontrava-se ativo;
- PDR 2020 – Operação 3.2.1
  - Visa a melhoria das condições de vida, de trabalho e de produção, com reflexo no desempenho das explorações agrícolas, mediante a realização de investimentos materiais de pequena dimensão, de natureza pontual e não inseridos em planos de investimento, que, pelos baixos montantes envolvidos, dispensam uma análise aprofundada, justificando-se um processo de candidatura simplificado. À data da consulta o contrato encontrava-se cessado

Importa sublinhar que estas operações se enquadram no domínio do apoio à agricultura e não no setor florestal, pelo que não configuram restrições ou condicionamentos de natureza florestal para o projeto. A sua identificação é, contudo, registada para efeitos de transparência metodológica e de eventual articulação com as entidades competentes, caso se revele necessário em fase de execução.

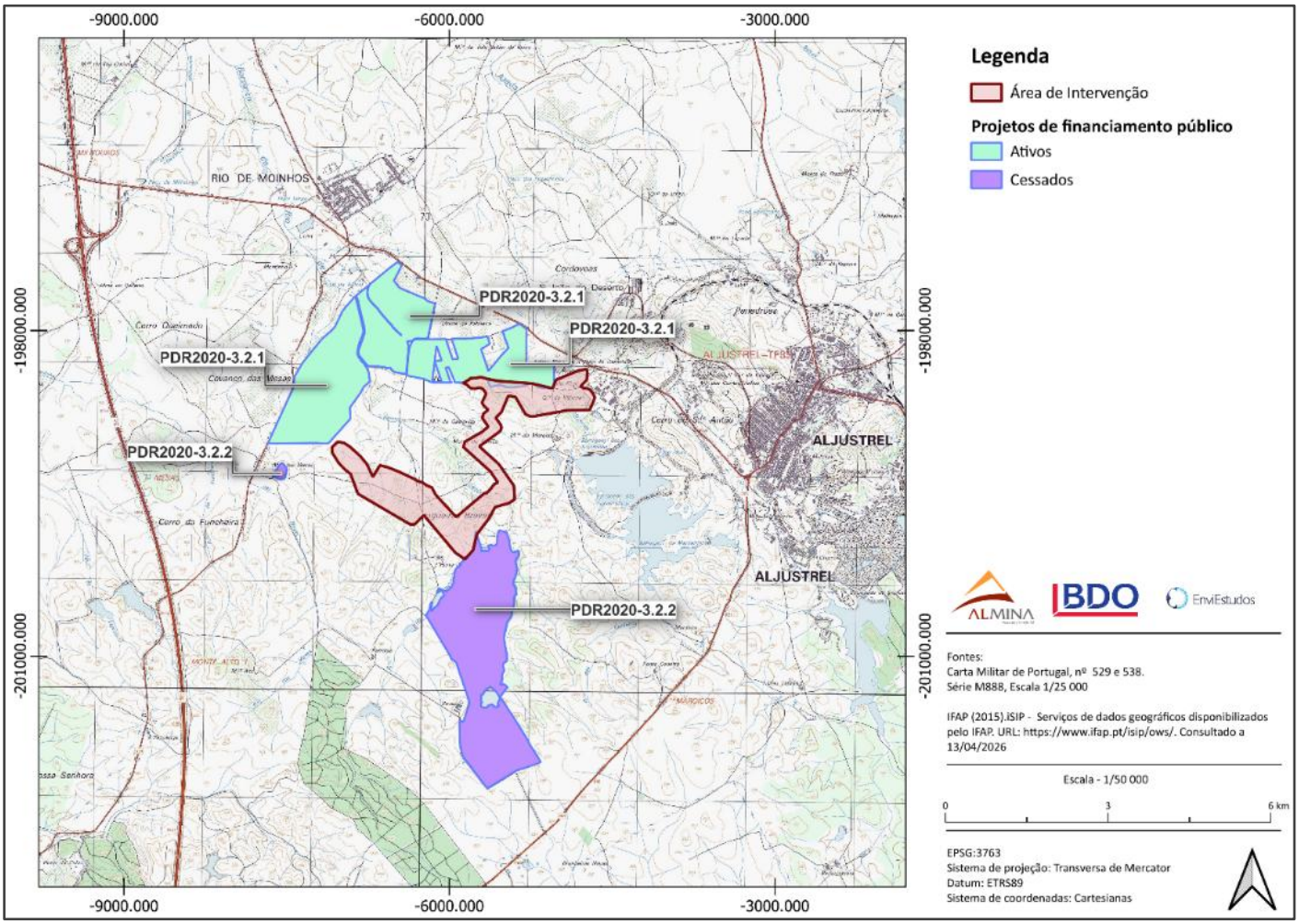


Figura 102. Projetos de financiamento público ativos e cessados na envolvente da área de intervenção

Conclui-se, portanto, que não se identificam projetos florestais de (re)arborização e/ou beneficiação realizados com financiamento público na Área de Intervenção.

5.7.5 Condicionantes

5.7.5.1 Introdução

Na perspetiva urbanística as condicionantes são normalmente identificadas como servidões, se se tratar de condicionantes legalmente estabelecidas, ou apenas como condicionantes naturais se representarem situações de risco natural que importa prevenir e, consequentemente, salvaguardar de usos de solo indevidos, ou limitar a usos do solo adequados (Partidário, 1999).

As peças gráficas de condicionantes do PDM de Aljustrel condicionam algumas áreas do concelho ao desenvolvimento de determinadas atividades, consoante as condicionantes em questão, as quais são regidas nos termos do Regulamento do PDM, bem como de outra legislação setorial aplicável. Para identificação das condicionantes que incidem sobre a área de estudo, analisaram-se as seguintes plantas, permitindo mapear servidões legais, áreas de proteção e limitações ambientais relevantes:

Para identificação das condicionantes que incidem sobre a área de estudo, analisaram-se as seguintes plantas do PDM:

- Planta de Condicionantes – C05 (Concelho);
- Planta de Condicionantes – C06 (Concelho – Proposta de RAN);
- Planta de Condicionantes – C07 (Concelho – Proposta de REN).

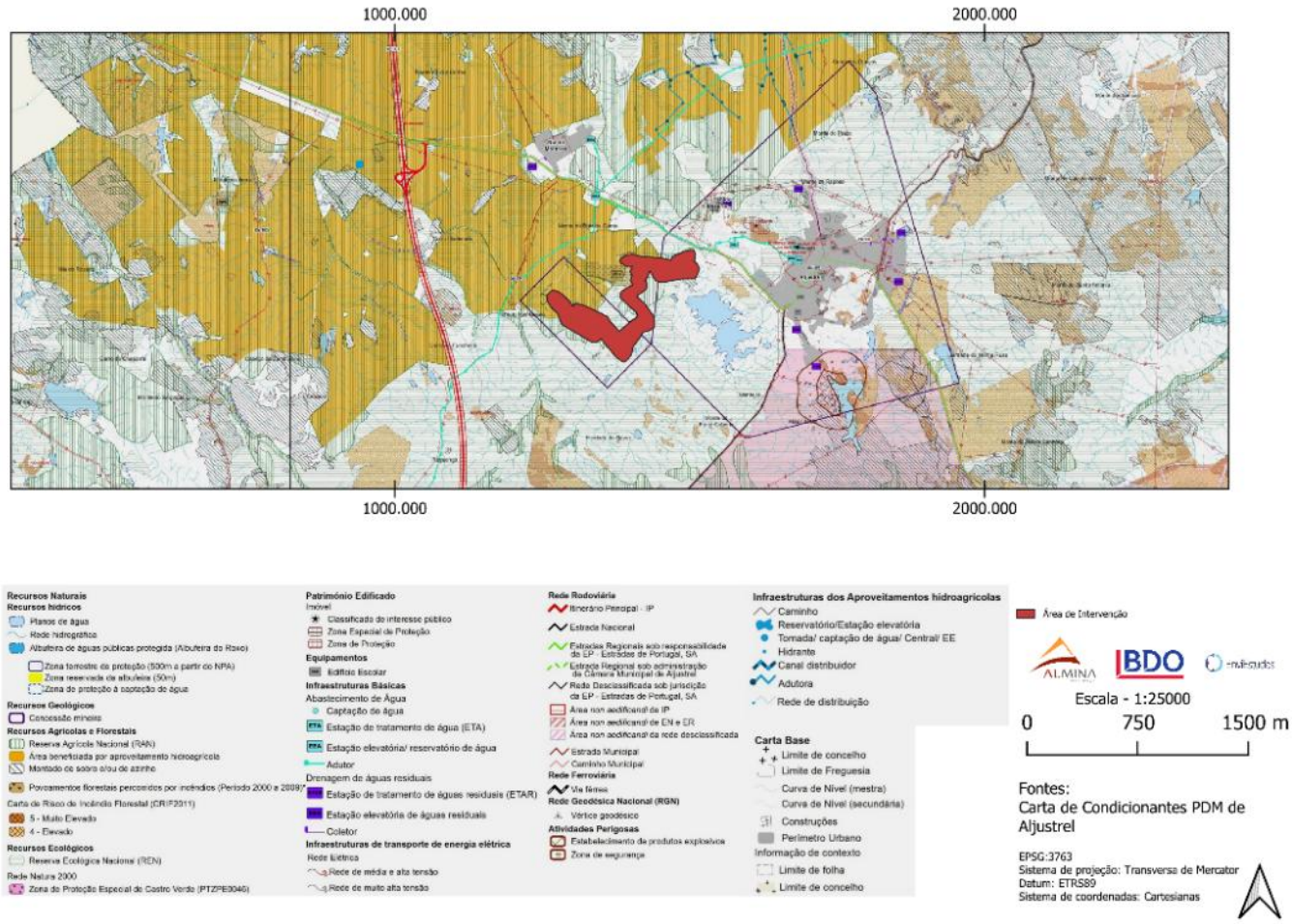


Figura 103. Extrato da Planta de Condicionantes - C05 do PDM de Aljustrel

5.7.5.2 Reserva Ecológica Nacional (REN)

O regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN) encontra-se definido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro (com a redação do seu Art.º 20.º dada pelo artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho), e posteriormente alterado pelos Decretos-Leis n.º 80/2015, de 14 de maio, n.º 124/2019, de 28 de agosto, n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, e n.º 123/2024, de 31 de dezembro.

São ainda diplomas legais importantes no âmbito da aplicação do Regime da REN:

- a Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 71/2012, de 30 de novembro, que aprova as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional previstas no regime jurídico da REN;
- a Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, que define as condições e requisitos a que ficam sujeitos os usos e ações compatíveis com os objetivos das áreas integradas em REN e os elementos instrutórios dos procedimentos administrativos previstos no regime jurídico, bem como os usos e ações que carecem de parecer da APA;
- a Portaria n.º 360/2015, de 15 de outubro, que estabelece os valores das taxas a cobrar pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) aquando da apreciação das comunicações prévias e autorizações, revogando a Portaria n.º 1247/2008, de 4 de novembro;

- a Portaria n.º 1247/2008, de 4 de novembro.
- a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, que aprova a revisão das Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais (OENR), aplicáveis à delimitação e gestão da REN.
- o Manual de Apoio à Delimitação da REN, atualizado em 2025, que complementa tecnicamente os critérios de delimitação e gestão das áreas REN.

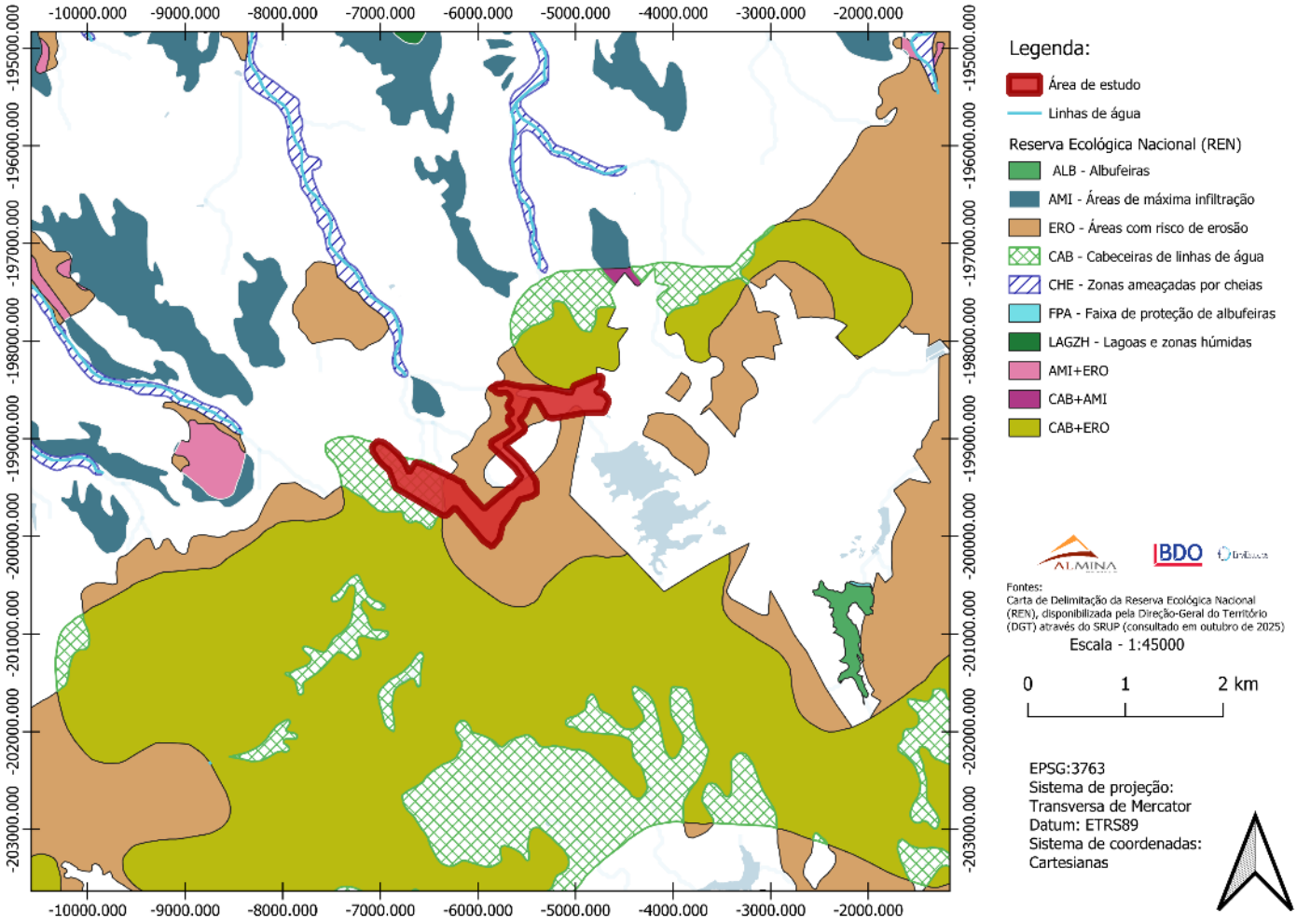


Figura 104. Extrato Planta de Condicionantes – C07 (Concelho – Proposta de REN) do PDM de Aljustrel

De acordo com o n.º 3 do Art.º 2.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, a *"REN visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território e tem por objetivos:*

a. Proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo terrestre, que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas;

b. Prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo

para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;

c. Contribuir para a conetividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;

d. Contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais. "

A REN constitui 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 da REN articula-se com outros instrumentos legais e estratégicos relevantes no âmbito do ordenamento do território, designadamente:

- Com o quadro estratégico e normativo estabelecido no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, nos planos regionais de ordenamento do território e nos planos setoriais relevantes;
- Com os instrumentos de planeamento da água definidos na Lei da Água (n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pela Declaração de Retificação n.º 11-A/2006 e pelos Decretos-Lei n.º 60/2012 e n.º 130/2012), no Plano Nacional da Água, nos Planos e Gestão de Bacia Hidrográfica e nos Planos Específicos de Gestão de Águas;
- Com a rede fundamental de conservação da Natureza, da qual a REN é uma das áreas de continuidade favorecedora da conetividade entre as áreas nucleares de conservação da natureza e da biodiversidade, integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas;
- Com a Rede Natura 2000 e a Lista Nacional de Sítios, constituindo a REN um instrumento regulamentar que visa contribuir para a manutenção do estado de conservação favorável de habitats naturais e de espécies de flora e de fauna inscritos nas referidas figuras.

De acordo com a Planta de Condicionantes – C07 (Concelho – Proposta de REN), a área de intervenção abrange áreas da REN classificadas como Áreas com Risco de Erosão (atual designação "Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo"), e "Cabeceiras das linhas de água" (atual designação "Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos").

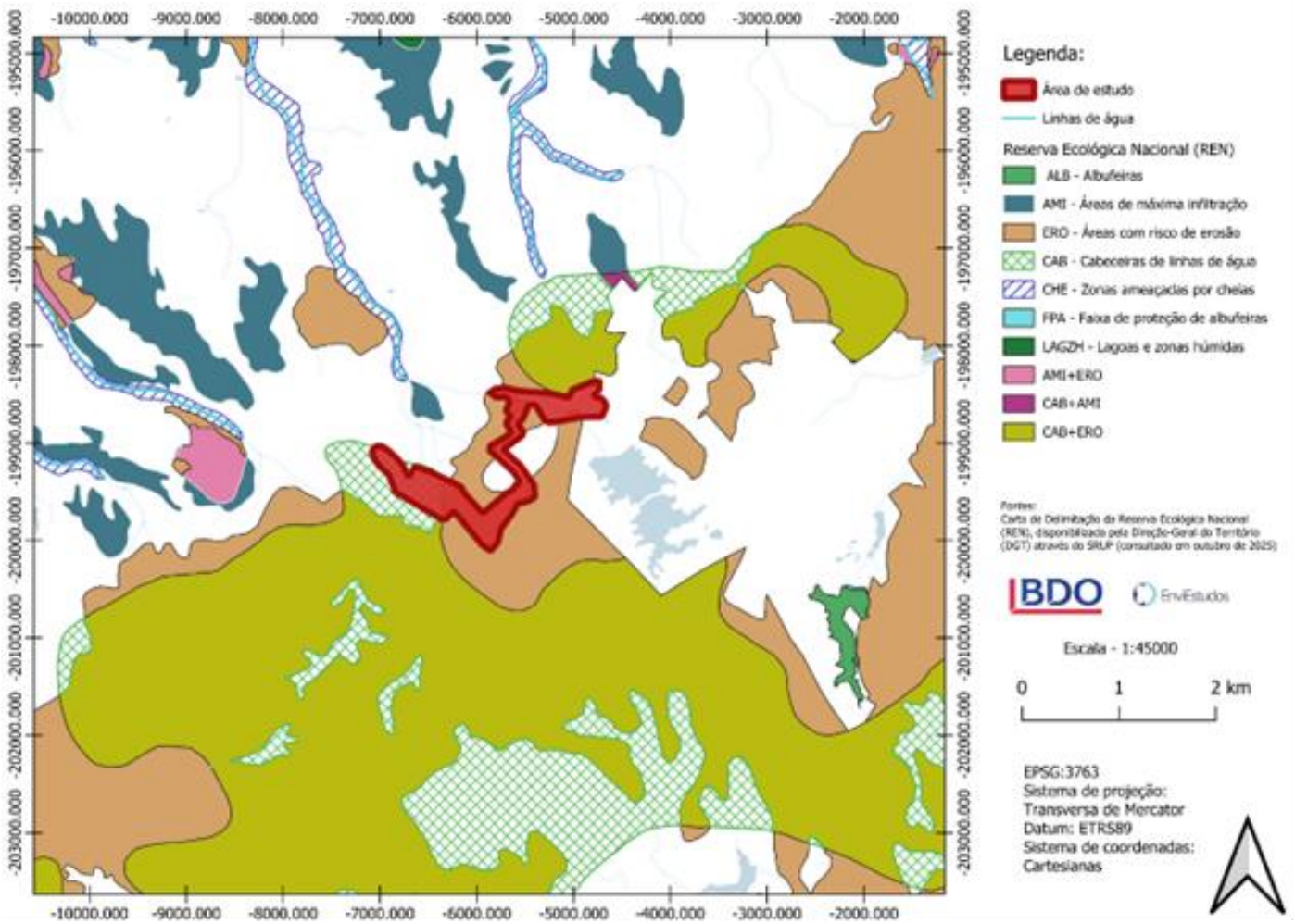


Figura 105. Extrato Planta de Condicionantes – C07 (Concelho – Proposta de REN) do PDM de Aljustrel

De acordo com o Decreto-Lei n.º 166/2008, em áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

a. Conservação do recurso solo;

b. Manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos;

c. Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial;

d. Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água;

e. Áreas de instabilidade de vertentes.

Já nas áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

a. Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos;

b. Contribuir para a proteção da qualidade da água;

c. Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio;

d. Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobrexploração dos aquíferos;

e. Prevenir e reduzir o risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros e estuarinos;

f. Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo assegurando a conservação dos invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas e genericamente a conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;

g. Assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do escoamento e da erosão superficial.

Face ao exposto no Regime Jurídico da REN, e considerando o enquadramento da Mina do Gavião, o projeto enquadra-se na tipologia VI – Prospeção e Exploração de Recursos Geológicos, nomeadamente nas ações "Novas explorações ou ampliação de explorações existentes", estando sujeito a comunicação prévia à CCDR Alentejo, nos termos da Portaria n.º 419/2012.

Nos termos do Anexo II desta Portaria, estas ações carecem ainda de parecer obrigatório e vinculativo da APA, I.P. quando localizadas em:

- Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos;
- Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo;
- Zonas adjacentes;
- Leitos e margens de cursos de água;
- Faixas de proteção às águas de transição e zonas ameaçadas por cheias.

Importa ainda referir que, ao abrigo do n.º 7 do artigo 16.º-A do RJREN, os projetos que obtenham Declaração de Impacte Ambiental favorável ou condicionalmente favorável beneficiam de um procedimento simplificado de alteração da delimitação da REN, o qual é promovido pela câmara municipal e aprovado pela CCDR no prazo de 10 dias (n.º 9).

Tabela 93. Classificação e áreas (ha) que incidem na área de estudo, de acordo com a Planta de Condicionantes – C07 (Concelho – Proposta de REN) do PDM de Aljustrel

Classificação	Área (ha)	Percentagem da AE (%)
Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	42,7	47%
Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	22,3	24%
Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo + Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	0,82	1%
Total da Área de Estudo Incidente na REN	65,8	72%
Total	**91,6**	**100%**

5.7.5.3 Reserva Agrícola Nacional (RAN)

O Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, veio aprovar o novo Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RAN).

A RAN consiste no conjunto das áreas que, em virtude das características das suas terras, em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos, apresentam maior aptidão para a atividade agrícola. Adicionalmente constitui uma restrição de utilidade pública, de âmbito nacional, necessária para acautelar uma reserva de terrenos agrícolas que propiciem o desenvolvimento da atividade agrícola, o equilíbrio ecológico e outros interesses públicos.

De acordo com o Art.º 4.º do Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, 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»."

O Art.º 10.º do regime de RAN define que são solos não integrados na RAN os que *"integrem o solo urbano identificado nos planos territoriais de âmbito intermunicipal ou municipal",* enquanto o Art.º 21.º determina que são *"interditas todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e solos da RAN",* em particular:

a. "Operações de loteamento e obras de urbanização, construção ou ampliação, (…);

b. Lançamento ou depósito de resíduos radioativos, resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais ou outros produtos que contenham substâncias ou microrganismos que possam alterar e deteriorar as características do solo;

c. Aplicação de volumes excessivos de lamas nos termos da legislação aplicável, designadamente resultantes da utilização indiscriminada de processos de tratamento de efluentes;

d. Intervenções ou utilizações que provoquem a degradação do solo, nomeadamente erosão, compactação, desprendimento de terras, encharcamento, inundações, excesso de salinidade, poluição e outros efeitos perniciosos;

e. Utilização indevida de técnicas ou produtos fertilizantes e fitofarmacêuticos;

f. Deposição, abandono ou depósito de entulhos, sucatas ou quaisquer outros resíduos."

Acresce ainda que a utilização não agrícola dos solos integrados na RAN só pode realizar-se mediante a reunião das condições previstas no Art.º 22.º do regime de RAN e após a emissão do parecer prévio vinculativo previsto no Art.º 23.º (da responsabilidade da respetiva entidade regional da RAN). O Art.º 22.º define que 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:

a) ……

e) Prospeção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos, e respetivos anexos de apoio à exploração, respeitada a legislação específica, nomeadamente no tocante aos planos de recuperação exigíveis;

p) …

De acordo com a planta da RAN (Extrato da Planta de Condicionantes – C06 - Concelho – Proposta de RAN, do PDM de Aljustrel) a área de intervenção intercepta aproximadamente 54,7 ha classificados como Reserva Agrícola Nacional (RAN), o que corresponde a cerca de 60 % da área total de intervenção.

Tabela 94. Interseção do projeto com a Reserva Agrícola Nacional (RAN)

Área de Estudo	
Condicionante	**Área de Implantação (ha)**
RAN	54,59953
Total	**54,59953**

Com o objetivo de complementar a presente informação, seguem no **Anexo X** respetivas *shapefiles* e mapas correspondentes, no **Volume III.**

No que respeita ao enquadramento da Mina do Gavião face ao Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RJRAN), a ação enquadra-se nos usos não agrícolas previstos no n.º 1 do artigo 22.º do Decreto-Lei n.º 73/2009, destacando-se a alínea e):

"Prospeção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos, e respetivos anexos de apoio à exploração, respeitada a legislação específica, nomeadamente no tocante aos planos de recuperação exigíveis."

Nos termos do mesmo artigo, a Entidade Regional da RAN apenas pode emitir parecer favorável quando seja demonstrado, cumulativamente, que:

- a utilização não agrícola não compromete os objetivos do artigo 4.º do DL 73/2009;
- não existe alternativa viável fora da RAN, considerando as vertentes técnica, económica, ambiental e cultural, preferindo-se as áreas de menor aptidão agrícola;
- a utilização se enquadra numa das finalidades previstas no artigo 22.º, entre as quais se inclui a exploração de recursos geológicos (alínea e)).

Assim, a intervenção é formalmente compatível com o RJRAN, dependendo da emissão de parecer favorável da Entidade Regional da RAN.

No entanto, importa considerar a alteração introduzida pelo Decreto-Lei n.º 11/2023 (SIMPLEX) ao artigo 23.º do RJRAN, segundo o qual:

"*Quando a utilização esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em fase de projeto de execução, o parecer favorável, expresso ou tácito, no âmbito desse procedimento […] dispensa qualquer parecer*."

Deste modo, sendo a Mina do Gavião um projeto sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental, o parecer da Entidade Regional da RAN é dispensado, sendo a decisão integrada e emitida no âmbito do procedimento de AIA, nomeadamente na fase de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução (RECAPE).

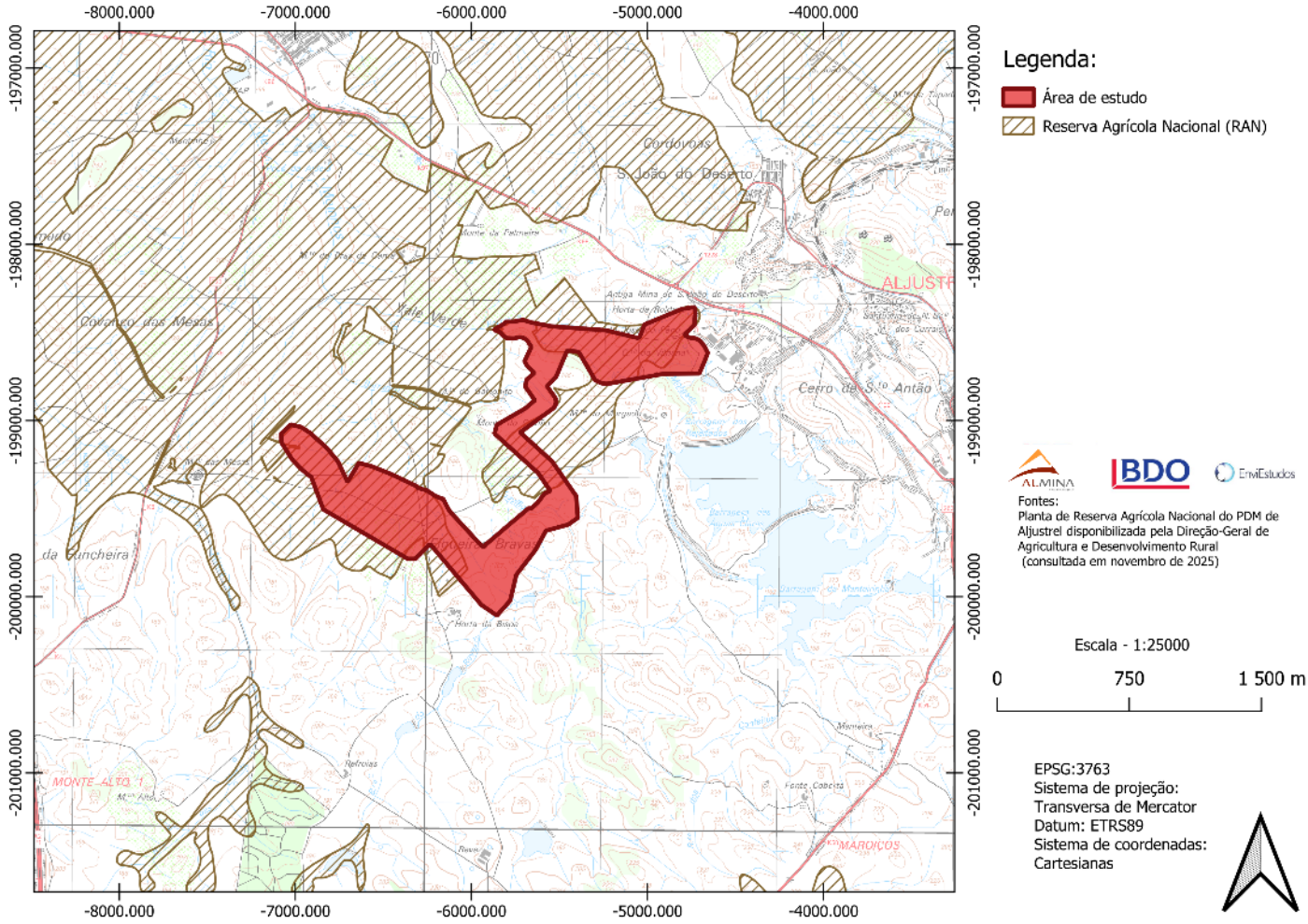


Figura 106. Extrato da Planta de Condicionantes – C06 (Concelho – Proposta de RAN) do PDM de Aljustrel

5.7.5.4 Servidões e Restrições

A servidão constitui um ónus ou encargo, imposto sobre uma propriedade e é limitadora do exercício do direito de propriedade (DGOT, 1988 b, 1992, *in* Partidário, 1999). A servidão é administrativa quando é imposta uma disposição legal sobre uma propriedade por razões de utilidade pública. Resulta imediatamente da Lei e do facto

de existir um objeto que a Lei considera como dominante sobre os prédios vizinhos. Este estatuto contribui para maximizar a utilidade pública dos bens que a determinam.

As restrições de utilidade pública usufruem de um regime semelhante ao das servidões administrativas, mas distinguem-se destas por visarem a realização de interesses públicos abstratos, não corporizados na utilidade de um objeto concreto, seja de prédio ou qualquer outro imóvel (Partidário, 1999).

As servidões e restrições de utilidade pública constituem limitações ou impedimentos a qualquer forma específica de utilização do solo. O conhecimento destas áreas condicionadas é fundamental para determinar os limites de utilização das mesmas e também para informar o proponente das situações em que a alteração ao uso do solo nas mesmas requer a consulta de entidades com competência específica, para além do município a que pertence a área em análise.

Analisando a Planta de Condicionantes – C05 (Concelho) do PDM de Aljustrel (**Figura 102**) e efetuando uma análise mais pormenorizada da área de intervenção, foram consideradas relevantes as servidões/restrições de utilidade pública apresentadas na tabela presentada de seguida.

No âmbito do enquadramento do Projeto face às servidões e restrições de utilidade pública, importa considerar o disposto na Portaria n.º 404/2025/1, de 17 de novembro, que aprova a delimitação dos perímetros de proteção das captações de águas superficiais destinadas ao abastecimento público localizadas no rio Sado e na Albufeira de Morgavel.

De acordo com esta Portaria, o Projeto localiza-se na Zona de Proteção Alargada da Bacia Drenante da captação de abastecimento público da Albufeira de Morgavel, zona na qual se encontram interditos usos e ações suscetíveis de colocar em causa a continuidade do ciclo da água, a qualidade dos recursos hídricos e a integridade da vegetação ripícola associada.

Após análise da implantação e das ações previstas nas diferentes fases do Projeto, verifica-se que não estão previstas intervenções incompatíveis com o regime aplicável à Zona de Proteção Alargada, sendo assegurada a salvaguarda da continuidade do ciclo hidrológico e da vegetação ripícola. As soluções de localização adotadas, bem como as medidas de proteção dos recursos hídricos e de controlo da escorrência superficial previstas no Relatório Síntese do EIA, garantem a compatibilidade do Projeto com este regime de proteção.

Relativamente ao regime florestal, a consulta da cartografia de referência fornecida pelo ICNF (https://geocatalogo.icnf.pt/) não identifica, na área de estudo, quaisquer terrenos sujeitos a regime florestal, seja em regime florestal total ou parcial. Assim sendo, esta condicionante não se aplica ao projeto em apreço.

Quanto à proteção do Azevinho (*Ilex aquifolium*), O azevinho encontra-se protegido ao abrigo da legislação nacional (Decreto-Lei n.º 423/89), sendo interdita a sua colheita, corte, arranque ou destruição. Contudo, dado que não existe uma cartografia dedicada a esta espécie, consultaram-se as quadrículas de ocorrência de azevinho espontâneo da base de dados da plataforma Flora-on (https://flora-on.pt). Esta consulta corrobora os trabalhos de campo do inventário florestal realizado na medida que nem um, nem outro, regista ou evidencia a presença de núcleos ou indivíduos desta espécie na área de estudo do projeto. Deste modo, a condicionante relativa à proteção do azevinho não tem aplicação na área em apreço.

As árvores e arvoredo classificados de interesse público constituem uma condicionante de utilidade pública, encontrando-se inventariados e protegidos nos termos da legislação em vigor. Da análise cartográfica realizada (consulta ao Geocatálogo do ICNF), não se identifica qualquer elemento arbóreo ou arvoredo classificado de interesse público na área de estudo. Por conseguinte, esta condicionante não é aplicável ao presente projeto.

Os povoamentos de sobreiro (*Quercus suber*) e azinheira (*Quercus rotundifolia*) percorridos por incêndio nos últimos dez anos encontram-se sujeitos a restrições específicas nos termos do regime jurídico aplicável, nomeadamente no que se refere a intervenções silvícolas e alteração do uso do solo. Consultou-se a Carta de

Condicionantes do Plano Diretor Municipal de Aljustrel, a qual revelou informação cingida ao decénio 2000-2009. Portanto, a informação deste documento não se encontra enquadrada no limite temporal do pedido de elementos adicionais. Não obstante, a consulta ao tema Territórios Ardidos da base de dados Geocatálogo do ICNF comprova de que na Área de Intervenção não há registos de áreas ardidas nos últimos 10 anos, logo, não há povoamentos de sobreiro e/ou azinheira percorridos por incêndios para esse período.

Face do exposto, conclui-se que nenhuma das quatro condicionantes analisadas tem incidência sobre a Área de Intervenção. A ausência destas restrições na área em causa foi verificada com recurso à cartografia temática disponível e ao inventário florestal realizado, não se identificando conflitos ou condicionamentos adicionais a considerar no âmbito do Relatório Síntese do EIA.

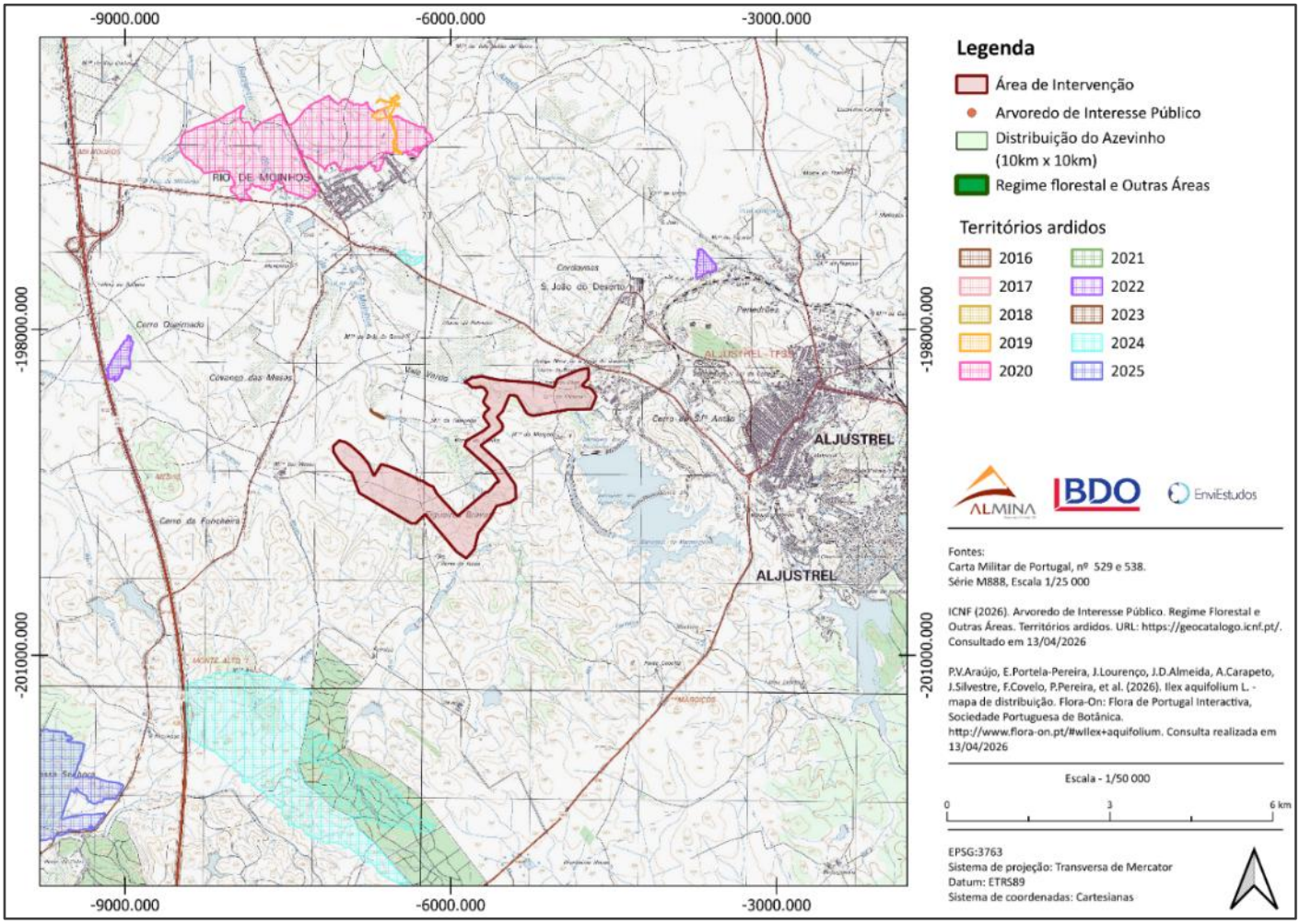


Figura 107. Condicionantes e restrições de utilidade pública "regime florestal", "proteção do azevinho", "árvores e arvoredo de interesse público" e "povoamentos de sobreiro e azinheira percorridos por incêndios nos últimos 10 anos", na envolvente da área de intervenção

Foi consultada a base de dados Geocatálogo do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. (ICNF), designadamente o tema Territórios Ardidos, que constitui a fonte de informação geográfica oficial em Portugal para o registo de áreas percorridas por incêndios rurais. Esta base de dados disponibiliza informação georreferenciada com cobertura nacional e atualização anual, permitindo a sobreposição cartográfica direta com a Área de Intervenção do projeto.

Da análise efetuada, mediante sobreposição da Área de Intervenção com os polígonos de territórios ardidos registados no período compreendido entre 2016 e 2025, não se identificaram quaisquer interseções. Este resultado é válido tanto para povoamentos de sobreiro (Quercus suber) e azinheira (*Quercus rotundifolia*) — espécies sujeitas a regime de proteção especial em caso de incêndio — como para quaisquer outras espécies florestais presentes na área.

Consequentemente, e tendo em conta que a condicionante relativa a povoamentos percorridos por incêndio pressupõe, como condição necessária, a existência de registos de áreas ardidas na Área de Intervenção no período de referência, não há lugar à quantificação nem à georreferenciação de exemplares florestais afetados por esta condicionante, porquanto a mesma não se verifica.

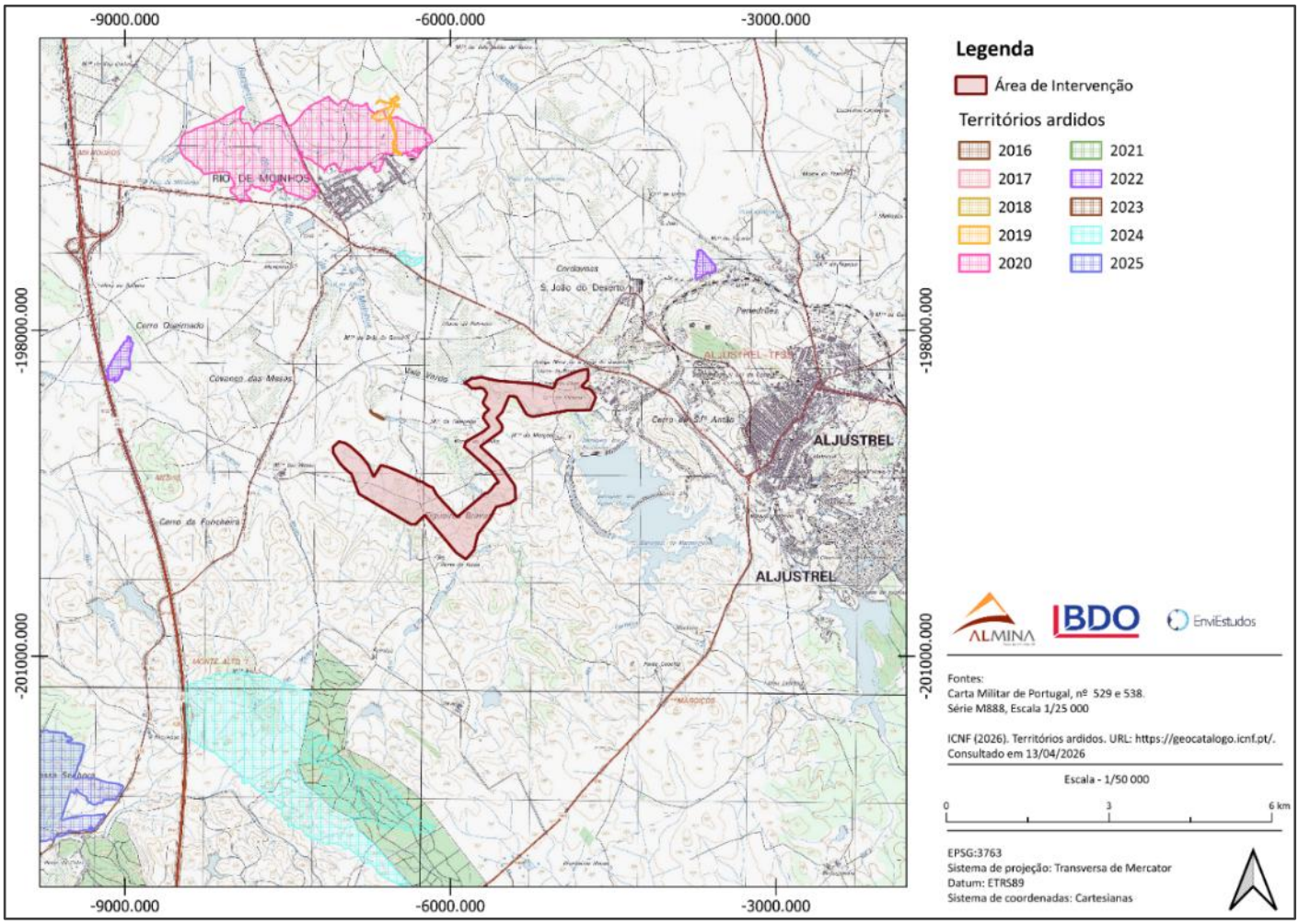


Figura 108. Condicionantes e restrições de utilidade pública "regime florestal", "proteção do azevinho", "árvores e arvoredo de interesse público" e "povoamentos de sobreiro e azinheira percorridos por incêndios nos últimos 10 anos", na envolvente da área de intervenção

Desta forma, conclui-se que a Área de Intervenção não interfere com quaisquer povoamentos florestais percorridos por incêndio nos últimos dez anos, não sendo identificados impactes associados a esta condicionante.

Tabela 95. Servidões e restrições de utilidade pública na área de intervenção

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
a. Recursos Hídricos	Lei da Água (Lei n.º 58/2005) Lei n.º 54/2005 Decreto-Lei n.º 226-A/2007	O projeto situa-se em áreas onde se identificam linhas de água classificadas como Domínio Público Hídrico (DPH), não navegáveis, correspondentes a cabeceiras de linhas de água integradas na REN. Estas áreas estão sujeitas a: • Servidões administrativas: faixa mínima de 10 m ao longo das margens, que deve ser respeitada e mantida livre de edificações ou obras permanentes. • Restrições de utilidade pública: áreas adjacentes às margens não podem ser ocupadas sem autorização da entidade competente (ARH Alentejo), devendo-se garantir a proteção contra assoreamento, erosão e alteração do regime hídrico.	O Regulamento do PDM de Aljustrel (2.ª alteração) reconhece Recursos Hídricos como servidão administrativa (Art.º 6.º), incluindo planos de água, rede hidrográfica e albufeiras protegidas. Não especifica faixas mínimas de proteção, que se encontram definidas na legislação nacional aplicável (Lei n.º 58/2005 e DL 226-A/2007).
b. Recursos Geológicos	Lei n.º 54/2015, de 22 de junho Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio	A Lei n.º 54/2015 estabelece as bases do regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional. Define como depósitos minerais *quaisquer ocorrências minerais que, pela sua raridade, alto valor específico ou importância na aplicação em processos industriais das substâncias nelas contidas, se apresentam com especial interesse económico.* Por área de Concessão mineira, entende-se a área para exploração de recursos geológicos, atribuída por contrato administrativo, celebrado entre o Estado e um concessionário (alínea e) do art. 2.º). De acordo com a referida lei (n.º 2 do art. 9.º) a atribuição dos direitos de revelação e aproveitamento de recursos geológicos é precedida de consulta obrigatória aos municípios, nas respetivas áreas de jurisdição territorial, e demais entidades competentes nos domínios da proteção ambiental, da gestão territorial, do património cultural, da conservação da natureza, das florestas e dos aproveitamentos hidroagrícolas, que se devem pronunciar sobre as condicionantes ao desenvolvimento das atividades de revelação e de	**"SECÇÃO V – Espaços de Recursos Geológicos** **Artigo 29.º** **Identificação** 1 — Os espaços de recursos geológicos correspondem às áreas afetas ou a afetar à exploração de massas e de depósitos minerais, contemplando a instalação dos respetivos anexos e de outros estabelecimentos industriais que se prendam com a atividade transformadora afim. 2 — São objetivos dos espaços de recursos geológicos: a) Garantir as condições necessárias a uma adequada exploração dos recursos geológicos; b) Estabelecer um adequado ordenamento das zonas de exploração, definindo normas de utilização que contribuam para a articulação entre as diversas atividades produtivas por forma a **Artigo 30.º**

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
		aproveitamento dos recursos geológicos, com o objetivo de dotar o requerente de toda a informação disponível sobre a área requerida. De acordo com a mesma Lei, a atribuição de direitos de exploração implica a compatibilidade desta atividade com o disposto nos instrumentos de gestão territorial, servidões administrativas e restrições de utilidade pública, em vigor na área de exploração, e com o regime jurídico de avaliação de impacte ambiental, quando aplicável (n.º 2, do art. 27.º). No contrato datado de 28 de outubro de 2021 é referido que a sociedade deve obter as autorizações, licenças, aprovações ou pareceres favoráveis para as servidões administrativas ou outras restrições de utilidade pública na medida em que o exercício dos direitos conferidos pelo contrato se encontre proibido, restringido ou condicionado pela respetiva legislação aplicável, e informar a DGEG sobre a sua recusa, retirada, caducidade, revogação ou outra causa de invalidade, em conjunto com as medidas para a sua regularização.	**Ocupações e utilizações** Nestes espaços deverão ser observadas as disposições legais em vigor.
c. Reserva Agrícola Nacional	Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro Portaria n.º 162/2011	Todas as utilizações não agrícolas em solo RAN carecem de parecer favorável da Entidade Regional da RAN, exceto quando dispensadas ao abrigo do DL nº. 11/2023 (projetos sujeitos a AIA em fase de projeto de execução). Só são admitidos usos não agrícolas quando: • não causem prejuízo significativo aos objetivos da RAN (proteção da capacidade produtiva agrícola); • não exista alternativa viável fora da RAN do ponto de vista técnico, económico, ambiental ou cultural; • estejam enquadrados nas finalidades do artigo 22.º do RJRAN, onde se inclui a prospeção e exploração de recursos geológicos (alínea e)). São proibidas ações que reduzam a aptidão agrícola, incluindo impermeabilizações, alterações substanciais do solo, deposição de resíduos, aterros e escavações sem enquadramento legal.	O Regulamento do PDM de Aljustrel não tem disposições explícitas relativas a áreas que integram a RAN, aplicando-se, por isso, diretamente, o estabelecido no Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional. Este regime foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado, pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, na sua versão em vigor. A Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, regula os usos ou ações consideradas compatíveis com os objetivos de proteção da atividade agrícola.

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
		Intervenções associadas à exploração mineira exigem plano de recuperação e justificação de imprescindível utilidade pública quando envolvem remoção de solo agrícola com valor significativo.	
d. Sobreiro e Azinheira	Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho	A legislação estabelece que o corte ou arranque de sobreiros ou azinheiras, em povoamento ou isolados, carece de autorização das atuais Direções Regionais de Agricultura e Pescas ou do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), dependendo da natureza ou da dimensão do povoamento. Refira-se que, a implementação de empreendimentos de imprescindível utilidade pública é uma das situações em que o corte ou arranque é autorizado, mediante medidas compensatórias designadamente a plantação de novas áreas.	O PDM de Aljustrel estabelece que o sobreiro e a azinheira, tanto em povoamentos como isolados, estão sujeitos a regime jurídico de proteção ambiental e florestal. Segundo o **Art.º 62** **Áreas de conectividade ecológica/corredores ecológicos** É interdito o abate ou arranque de exemplares de quercíneas quando se trate de conversão cultural e fora de blocos ou perímetros de rega, bem como a introdução de espécies não indígenas e a instalação de povoamentos cuja espécie não seja o sobreiro ou a azinheira. **Art.º 20.º** **Disposições comuns do solo rural** Reforça que quaisquer intervenções em solos rurais devem respeitar a conservação do revestimento vegetal e da vegetação arbórea, excetuando-se usos agrícolas ou florestais legalmente permitidos.
e. Carta de Perigosidade de Incêndio Rural – Baixa / Alta / Muito Alta	SGIFR - Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro	Nestas zonas, caso a ação a realizar seja de interesse público ou de projeto com relevante interesse geral, as proibições como a proibição de obras de reconstrução ou ampliação de edificações existentes, podem ser levantadas mediante reconhecimento por despacho conjunto do ministro do ambiente e do ordenamento do território, do ministro da agricultura e desenvolvimento rural e das pescas e do membro do governo competente em razão da matéria. Na fase de construção do projeto, deve ser promovida a adoção de práticas que diminuam o risco de incêndio.	-

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
f. REN – Cabeceiras de linhas de água	Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro Despacho n.º 9833/2019, de 29 de outubro	É permitido apenas usos e ações que não comprometam a conservação do solo, a regulação do ciclo hidrológico, a redução do risco de erosão e assoreamento, e a proteção dos ecossistemas aquáticos e biodiversidade. Projetos sujeitos a AIA beneficiam de regime simplificado de alteração da delimitação da REN, com aprovação da CCDR.	O Regulamento do PDM de Aljustrel não tem disposições explícitas relativas a áreas que integram a REN, aplicando-se, por isso, diretamente, o estabelecido no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional. A REN para o concelho de Aljustrel foi estabelecida no Despacho Nº 9833/2019, no qual são definidas as áreas do concelho que integram cada uma das classes de REN.
g. REN – Áreas com risco de erosão	Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro Despacho n.º 9833/2019, de 29 de outubro	Usos e ações permitidos apenas se não comprometerem a conservação do solo, o equilíbrio de processos morfogenéticos e pedogenéticos, a infiltração de águas, a redução da perda de solo e instabilidade de vertentes. Projetos sujeitos a AIA segue regime simplificado de alteração da delimitação da REN.	O Regulamento do PDM de Aljustrel não tem disposições explícitas relativas a áreas que integram a REN, aplicando-se, por isso, diretamente, o estabelecido no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional. A REN para o concelho de Aljustrel foi estabelecida no Despacho Nº 9833/2019, no qual são definidas as áreas do concelho que integram cada uma das classes de REN.
h. Rede Elétrica	Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro. Decreto-Lei n.º 43335, de 19 de novembro de 1960. Decreto-Lei n.º 26852, de 30 de julho de 1936. Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro.	A constituição de servidões administrativas respeitantes a infraestruturas de produção, transporte e distribuição de energia elétrica segue o regime previsto no DL 15/2022, de 14 de janeiro, no DL 43335, de 19 de novembro de 1960 e no Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas (RLIE), aprovado pelo DL 26852, de 30 de julho de 1936. Devem ser garantidos os afastamentos mínimos necessários previstos nos regulamentos de segurança de linhas elétricas de alta tensão (Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro) e do regulamento de segurança de redes de distribuição de energia elétrica em baixa tensão (Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26 de dezembro), de modo a eliminar todo o perigo para as pessoas e evitar danos em bens	No PDM de Aljustrel não é mencionado explicitamente servidões para a rede elétrica, o projeto seguirá integralmente a legislação setorial nacional aplicável às servidões de linhas elétricas, garantindo afastamentos mínimos de segurança e evitando riscos para pessoas e bens, de acordo com os Decretos-Lei e Regulamentos referidos

Servidão/Restrição	Legislação relevante	Consequências da servidão	PDM
	Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26 de dezembro.	materiais, não devendo perturbar a livre e regular circulação nas vias públicas ou particulares.	
i. Rede Rodoviária	Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de janeiro		"Artigo 18.º **Sistema de acessibilidades** 1 — As acessibilidades ao concelho de Aljustrel são asseguradas pela Rede Rodoviária representada na Planta de Ordenamento — Classificação e Qualificação do Solo. 2 — Qualquer intervenção na Rede Rodoviária Nacional, Estradas Regionais e estradas desclassificadas não transferidas para o património municipal deve ser objeto de estudo específico e de pormenorizada justificação, devendo os respetivos projetos cumprir as disposições legais e normativas aplicáveis em vigor, e ser previamente submetidos a parecer e aprovação das entidades competentes para o efeito, designadamente da Infraestruturas de Portugal, S. A. (IP, S. A.).

5.8 PATRIMÓNIO CULTURAL

5.8.1 Aspetos metodológicos e Âmbito Específico

A identificação e caracterização do património histórico-cultural nas vertentes arqueológica, arquitetónica e etnográfica existente na área de incidência do projeto da Mina do Gavião baseou-se em pesquisa bibliográfica e prospeção arqueológica.

A metodologia proposta de prospeção arqueológica pretendeu alcançar uma solução processual intermédia e conciliadora, permitindo salvaguardar impactes patrimoniais negativos durante os trabalhos que suscitam afetação do solo e subsolo e, simultaneamente, permitir o registo da informação possível no sentido da contextualização patrimonial da área a intervencionar.

A referida metodologia é uma medida de carácter preventivo que permite avaliar a ausência/presença de contextos arqueológicos. De todas as metodologias aplicadas em contexto de estudo do património associados a obras consequentes é a que melhor concorre para a elaboração das fases de trabalho ulteriores de todos os intervenientes, sendo racionalizada e mais equilibrada a utilização espacial, tornando menos prováveis afetações diretas e indiretas nas ocorrências patrimoniais.

A situação de referência do fator Património Cultural foi caracterizada a partir de três ações principais: pesquisa documental e institucional, prévia ao trabalho de campo, para identificação das ocorrências conhecidas na Área de Estudo; prospeção de campo, para reconhecimento das ocorrências recolhidas na pesquisa documental, visando a atualização da informação geral da ocorrência; prospeção de campo para eliminação de lacunas de conhecimento e obtenção de novos conhecimentos acerca de ocorrências inéditas.

Os trabalhos efetuados tiveram como principal objetivo a identificação e caracterização de ocorrências arqueológicas, arquitetónicas e etnográficas na área de incidência do projeto, assim como a avaliação dos eventuais impactes nestas ocorrências, propondo as devidas medidas de minimização de impactes negativos, do ponto de vista histórico-arqueológico e patrimonial, decorrentes do projeto de execução.

5.8.1.1 Enquadramento Institucional

Nos termos do Decreto-Lei no 164/2014 de 4 de novembro - Regulamento de Trabalhos Arqueológicos, os trabalhos de prospeção arqueológica foram previamente autorizados pela CCDR Alentejo e Património Cultural, I.P. (C.S: 57000 de 04/09/2025) e tiveram o seu desenvolvimento durante o mês de setembro de 2025. O comprovativo da aprovação do Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos (PATA) é apresentado no **Anexo V do Volume IV – Anexos**.

O Relatório de Trabalhos Arqueológicos (RTA), elaborado na sequência da aprovação do PATA, pretende facultar uma perspetiva atualizada dos sítios e valores patrimoniais, elementos classificados e/ou zonas de proteção definidas por lei que possam integrar-se na área a afetar pelos elementos de projeto a construir. O RTA pode ser consultado na íntegra no **Anexo V do Volume IV – Anexos**, apresentando-se no RS do EIA os aspetos relevantes necessários ao entendimento da avaliação de impactes efetuada no âmbito do Património Cultural.

5.8.1.2 Definição de Áreas do Estudo: AE, AID e AII.

Para definição da situação de referência definiu-se uma Área de Estudo (AE) que abrange todos os polígonos propostos para implantação de infraestruturas de projeto acrescentando um buffer de 1000 m, para além dos limites desses polígonos. Importa referir que, dada a proximidade geográfica das duas áreas de Concessão de exploração (C-14 “Gavião” e C-9 “Aljustrel”), o projeto da Mina do Gavião considera a utilização e maximização de infraestruturas atualmente existentes e em funcionamento na Concessão C-9, nomeadamente a Lavaria e a

instalação de resíduos "BE-BAC". Não obstante, para a elaboração deste estudo e definição da AE, foram consideradas somente as infraestruturas previstas construir para a Concessão C-14.

Dentro desta AE podemos encontrar duas áreas distintas: área de incidência direta (AID) e área de incidência indireta (AII), sendo que a AID equivale às áreas de todos os polígonos propostos para implantação de novas infraestruturas de projeto enquanto a AII corresponde ao buffer de 50 m a partir dos limites desses polígonos, ou seja, à área abrangida até 50 m além dos limites da AID.

Entende-se por área de incidência direta (AID) do projeto aquela que é diretamente afetada pela execução e exploração do mesmo.

Entende-se por área de incidência indireta (AII) do projeto aquela que é passível de ser afetada no decorrer da implementação do mesmo.

5.8.1.3 Pesquisa Bibliográfica e Documental

Para a elaboração da Situação de Referência executou-se a pesquisa documental das pré-existências patrimoniais registadas num conjunto variado de fontes de informação (**Tabela 96** abaixo), consideradas relevantes para a caracterização deste descritor na Área de Estudo do projeto, nomeadamente, cartografia, bases de dados de organismos públicos e da autarquia local, investigadores, procedimentos de AIA e relatórios de trabalhos realizados na área, instrumentos de planeamento e *sites* na internet. De forma mais objetiva pretendeu-se identificar, caracterizar e georreferenciar o património conhecido na Área de Estudo.

Estabeleceu-se contacto com os serviços do Património Cultural I.P. (Departamento de Bens Culturais) e da EDIA (Departamento de Impactes Ambientais e Patrimoniais) de modo a recolher a informação existente nas suas bases de dados relativamente a sítios arqueológicos georreferenciados e áreas correspondentes ao Património Classificado e Em Vias de Classificação.

Relativamente ao Plano Diretor Municipal de Aljustrel, foi consultado o processo referente à revisão de 2022. Foram consideradas as ocorrências existentes neste inventário referentes às tipologias de património arqueológico, religioso, histórico e industrial.

Quanto à bibliografia, foi feita uma pesquisa em bibliografia especializada, diversos periódicos e sites da internet. A consulta bibliográfica foi seletiva incidindo em obras de âmbito geral que dessem uma noção abrangente do potencial arqueológico da região.

Tabela 96. Síntese da Pesquisa Documental

Fontes de Informação	Resultados
Base de dados de sítios arqueológicos (Património Cultural, IP - Endovélico)	A consulta desta fonte resultou em 5 ocorrências dentro da Área de Estudo.
ATLAS do Património Classificado e em Vias de Classificação	A consulta desta fonte resultou em 2 ocorrências dentro da Área de Estudo.
Inventário do património arquitetónico (SIPA)	A consulta desta fonte resultou em 1 ocorrência dentro da Área de Estudo.
Instrumentos de gestão territorial	Plano Diretor Municipal de Aljustrel: a consulta deste documento resultou na identificação de 9 ocorrências dentro da Área de Estudo.
Cartografia	Carta Militar de Portugal (CMP n º 529 e 538): a consulta deste documento não forneceu novos dados relativos à Área de Estudo.
Bibliografia	A bibliografia consultada não acrescenta novas ocorrências dentro da Área de Estudo.
AIA	O EIA do Aumento da Capacidade Instalada, Alteamento da Instalação de Resíduos BE-BAC (2019), resultou na identificação de 1 ocorrência arqueológica dentro da Área de Estudo. O EIA do Circuito Hidráulico Roxo-Sado (2013), resultou na identificação de 3 ocorrências arqueológicas dentro da Área de Estudo.
Relatórios de Trabalhos Arqueológicos	A consulta da RTA do Acompanhamento Arqueológico dos trabalhos de Beneficiação de Acesso e Execução de plataformas para reposição de tubagens – Área Mineira de Aljustrel (2020), resultou na identificação de 1 ocorrência arqueológica dentro da Área de Estudo.

A análise da toponímia local é um contributo considerável no estudo da ocupação humana, conservando ou adaptando terminologias que, do ponto de vista diacrónico, permitem um entendimento mais abrangente dos modos de ocupação territorial. Assim, relativamente ao estudo toponímico da área local, nas imediações da AE, destaca-se a pertinência e proximidade dos topónimos Figueira Brava, indicação de uma associação da ocupação do território de parca utilização agrícola, podendo ser maioritariamente de montado de azinho e sobro. São frequentes os topónimos associados aos nomes dos Proprietários, como é o exemplo “Quinta do Vilhena” ou “Horta do José do Pêgo”, constituindo-se como topónimos de formação oral recente, diretamente identificativos dos proprietários. Também associados ao título de propriedade da nobreza, encontramos o topónimo “Monte do Morgado”, frequentemente indicativos a estruturas domésticas rurais mais antigas. Refira-se que morgadio consistia num vínculo de terras, rendas ou outros utensílios provenientes de uma determinada profissão, feito pelo respetivo instituidor.

No que concerne ao topónimo “Horta da Bispa”, refira-se que concerne a uma característica da implantação do sítio, demonstrando um amplo domínio visual sobre a paisagem, portanto, correspondendo a um bom indicador preditivo para assentamento humano antigo. “Bispa” encontra-se aqui associado ao verbo “Bispar” – ver ao longe/ lobrigar (https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/bispa).

De elevada importância no que à análise da toponímia diz respeito, encontra-se o topónimo “Monte das Mesas”, sendo frequente que o topónimo “Mesas” queira indicar a presença de estruturas horizontais, ou lajes de grandes dimensões, podendo, em alguns casos ser correspondentes a estruturas arqueológicas domésticas ou espaços sepulcrais (https://www.infopedia.pt/dicionarios/Mesa). A este respeito refira-se, a título de exemplo, o paralelo com topónimo de “Mesas do castelinho, CNS 4263”, correspondente a um sítio arqueológico com ocupação ininterrupta entre os finais do século V a.C. e os inícios do século II d.C. e, novamente e depois de um longo hiato, entre os séculos IX-XI d.C. Será de referir o topónimo do “Cerro de Santo Antão”, que corresponde a uma elevação de considerável nota na paisagem e inquestionável controlo visual do território imediato, pelo que o hagiotopónimo atribuído pode iniciar a presença estruturas religiosas/ ermitas. Santo Antão, que frequentemente é conhecido como Santo António do Deserto, partilha, como São João do Deserto (lugar que dista cerca de 1 km), a mesma referência de vida de monge ermita ou anacoreta.

Posto isto, apresenta-se de seguida a listagem em tabela que sistematiza a informação recolhida com a pesquisa bibliográfica.

Tabela 97. Ocorrências de Interesse Patrimonial identificadas na pesquisa bibliográfica

N.º	Designação	Referência	CMP	Tipo	Cronologia	Coordenadas WGS84/ distância para o projeto	Fonte
OIP LOCALIZADAS DENTRO DA ÁREA DE ESTUDO							
1	Monte do Brás da Gama	CNS 35790;	529	Mancha de Ocupação	Indeterminado	**37.8822, -8.20882 / 1230m a NO da Rampa de Acesso**	Património Cultural IP; García e Nunes, 2016.
2	São João do Deserto	CNS 2081; PAQ275	529	Mina	Bronze	**37.8838, -8.17856 / 1180m a NO da ITRI**	Património Cultural IP, PDM
3	Cerro da Mangancha (SIP)	CNS 1966; Atlas 11190;	529	Povoado fortificado	Bronze, Ferro, Romano	**37.8847, -8.17515 / 1550m a NO da ITRI**	Património Cultural IP, PDM
4	Castelo de Aljustrel (IIP)	CNS 2107; Atlas 2004;	529	Povoado fortificado	Calcolítico, Medieval Islâmico, Medieval Cristão	**37.8816, -8.16759 / 2050m a NO da ITRI**	Património Cultural IP, PDM
5	Águas Claras	CNS 32567	529	Vestígios de superfície	Moderno, contemporâneo	**37.8714, -8.16887 / Atualmente submerso (BE-BAC)**	Património Cultural IP, EIA ()
6	Igreja de Nossa Senhora do Castelo (IIP)	PAQ042; Atlas 2004;	529	Igreja	Moderno	**37.881252, -8.167142 / 280m a NO da ITRI**	Património Cultural IP, PDM
7	Moinho do Ti Manuel Joaquim Oleiro	PAQ015	529	Moinho	Contemporâneo	**37.879431, -8.172507 / 1607m a SE da ITRI**	PDM
8	Monte das Mesas	PAQ170	529	Monte rural	Indeterminado	**37.872946, -8.218921 / 1006m a Oeste do Ventilador Principal de Superfície**	PDM
9	Monte do Brás da Gama	PAQ171	529	Monte rural	Indeterminado	**37.884098, -8.205410 / 888m a NO da Rampa de Acesso**	PDM
10	Monte do Morgado	PAQ172	529	Monte rural	Indeterminado	**37.875811, -8.190075 / 268m a Sul da ITRI**	PDM
11	Monte da Bispa	PAQ185	529	Monte rural	Indeterminado	**37.865749, -8.202428 / 189m a SO do Acesso 2**	PDM
12	Igreja Matriz de Aljustrel	PAQ254	529	Igreja	Moderno	**37.880535, -8.164918 / 2270m a Este da ITRI**	PDM
13	Malacate de São João	PAQ274	529	Malacate	Contemporâneo	**37.883223, -8.180674 / 1121m a NO da ITRI**	PDM
14	Corta de S. João	PAQ275	529	Corta	Romano/ Contemporâneo	**37.884718, -8.178987 / 1070m a NO da ITRI**	PDM
15	Vale Verde 1	12	529	Mancha de dispersão	Moderno	**37.875180, -8.206893 / 285m a N do Ventilador Principal de Superfície**	EIA (2013)
16	Vale Verde 2	11	529	Vestígios de superfície	Romano	**37.878939, -8.203396 / 530m a Oeste da Rampa de Acesso**	EIA (2013)
17	Santo Antão	01	529	Mina	Romano	**37.875561, -8.179485 / 54m a Norte da Instalação de Resíduos BE-BAC**	RTA (2020)

SIP – Sítio de Interesse Público (Portaria n.º 401/2011, DR, 2.ª Série, n.º 43, de 2-03-2011)

5.8.1.4 Ocorrências de interesse patrimonial resultantes da pesquisa documental na AE

Dos trabalhos de pesquisa documental resultaram 17 ocorrências na Área de Estudo: 10 ocorrências arqueológicas (4 enquadram-se em arqueologia industrial), 6 arquitetónicas e 1 etnográfica. Deste conjunto existem 2 ocorrências correspondentes a património classificado.

5.8.2 Enquadramento histórico e arqueológico

A Área de Estudo fica localizada nas Freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos, no concelho de Aljustrel. Prevalecendo às fronteiras abstratas que o homem delimitou para administrar e controlar os territórios, encontravam-se as fronteiras naturais e as características específicas do território (geomorfologia, recursos hídricos e geológicos, fauna, flora, clima, ...) condicionando o comportamento do homem e as suas manifestações materiais. A presença de cursos de água, matéria-prima e a orografia do terreno sempre foram fatores determinantes para a circulação e fixação das comunidades humanas. É precisamente o conjunto destes fatores que permitiram o desenvolvimento considerável de Aljustrel, alicerçada fortemente na indústria extrativa ao longo dos séculos.

A pesquisa documental resultou no conhecimento de um considerável número de ocorrências dentro da Área de Estudo; a análise da sua envolvente próxima permite a frequente referência à existência de sítios arqueológicos cujo período mais antigo registado corresponde à ocupação humana da Pré-História Recente. O mais antigo local de ocupação humana da área da vila de Aljustrel é o morro de Nossa Senhora do Castelo (CNS 2107), onde foram detetados artefactos e vestígios de ocupação do Neolítico e Calcolítico. A região é conhecida desde a pré-história pelas suas jazidas minerais, embora não se saiba com segurança desde que período a exploração mineral se tenha praticado forma sistemática. A presença de materiais calcolíticos aponta para que a exploração mineral, ainda que certamente algo incipiente, tenha começado cerca de 3000 a.C. nesta região. No decurso da Idade do Bronze e da Idade do Ferro (IIº e Iº milénios a.C.), o povoamento deslocou-se para o *Cerro da Mangancha* (CNS 1966), talvez devido à sua maior proximidade para com as mineralizações de superfície hoje denominadas por “chapéu de ferro”, existentes em São João do Deserto, o que permitiria uma maior facilidade na recolha do minério (Martins *et alli,* 2003, 59).

Por volta do século VIII a. C., intensifica-se a exploração mineira da Península Ibérica, com o estabelecimento de feitorias fenícias no litoral sul e sudeste peninsular. Através de uma colonização pacífica e do comércio, estes povos adquirem o controle das zonas mineiras e introduzem novas técnicas metalúrgicas e de mineração, incrementando a produção de metais entre as populações indígenas (Martins *et alli*, 2003, 33). Mas, é com a ocupação romana entre os séculos I e IV d.C. que se inicia a extração mineira de larga escala, sendo o minério fundido no local e posteriormente transportado para Roma. Desta ocupação existem numerosos vestígios, como por exemplo no “Chapéu de Ferro” (CNS 6376) e escoriais da Mina de Algares, zona para onde se deslocou o povoamento neste período. Foi nesta área – Algares – onde foram encontradas duas placas em bronze com inscrição jurídica em latim, denominada *"Lex Metallis dicta”*, que mencionam as normas e impostos que regiam a exploração dos “poços” daquele *Couto Mineiro*, então chamado *Vicus Vipascensis* (Vipasca). Nelas são reproduzidas parte da legislação que regulava a administração e impostos das minas, o regime de exploração, as multas, pormenores técnicos, etc., datada uma delas por Claude Domergue (autor de parte das escavações no local) de cerca de 173 d.C. (Martins *et alli,* 2003, 33).

Após a dominação romana, as minas entram em declínio nos séculos IV e V, não se conhecendo referências a esta atividade em datas imediatamente posteriores. No período de domínio árabe, a área de povoamento desloca-se novamente para o Cerro de Nossa Senhora do Castelo, onde foi construído um castelo de taipa que durou até ao século XIV (Martins *et alli,* 2003, 59). Aljustrel era denominada *Palustre* pelos Árabes, aos quais foi conquistada em 1234 (no reinado de D. Sancho II), por D. Paio Peres Correia e pelos Cavaleiros da Ordem de Santiago de Espada. Como recompensa, o rei doou-lhes esta praça e uma vasta área. Após a Reconquista, a vila parece ter perdido a sua

importância militar e estratégica, tendo crescido de forma muito ténue para o vale a sudeste do morro. A isto não será alheio o facto de ali residir o representante daquela Ordem Militar, o que fez com que nenhum outro nobre pudesse ali estabelecer residência. Há alguns indícios ao longo da Idade Moderna de que as Minas continuariam sob a alçada régia, mas não é referido em concreto que continuariam em laboração. Há, porém, uma datação obtida recentemente para uma madeira de escoramento que se julgava do período romano, que determinou que a árvore que lhe teria dado origem seria de cerca de 1620. Há assim uma clara evidência de que houvesse exploração nas Minas de Aljustrel em meados do século XVII (Martins et alli, 2003, 68).

Presume-se que a atividade tenha sido abandonada no século XVIII, já que só volta a haver referências documentais às minas em meados do século XIX. Em 1848, é atribuída a primeira Concessão de exploração mineira em Aljustrel de que há registo, a um cidadão espanhol, Sebastião Gargamala, tendo realizado parcos trabalhos, acabou por perder a Concessão. A Concessão será então atribuída à *Lusitanian Mining Company* que também só labora durante dois anos, pelo que a Concessão é então transferida para uma firma portuguesa, a *Companhia de Mineração Transtagana*, que dá início a uma exploração em grande escala, durante quinze anos, com introdução de transporte ferroviário e tratamento do minério. O aumento da população ativa e efetiva da vila e das povoações vizinhas foi uma das consequências mais imediatas. Em 1873, Pinho Leal descreve no seu Dicionário Geográfico e Corográfico (Leal, 1873, 139) a importância das minas de Aljustrel: *"Esta mina promete ser uma fonte incalculável de riqueza para a companhia e para o paiz"*. Devido a uma conjuntura desfavorável no mercado internacional, a empresa acaba por falir e a Concessão passa para a casa bancária *Fonseca, Santos & Vianna*. Este banco vai-se associar a uma empresa belga e criar a *Société Anonyme Belge des Mines d'Aljustrel*, que vai explorar a mina até 1973, embora ao longo da sua existência se tenha associado com novos parceiros e assumido outras designações.

5.8.3 Trabalho de Campo

5.8.3.1 Descrição das condições de visibilidade dos solos

A área prospetada encontra-se subdividida em três zonas de ocupação e visibilidade do solo, com progressão consideravelmente condicionada pela intensa vegetação arbustiva. As características fisiográficas da área prospetada registam essencialmente a atividade industrial da lavaria, rodeada por zonas povoadas por olival intensivo e grandes planícies com vegetação arbustiva que variava entre densa e esparsa. As zonas alvo de prospeção encontravam-se acessíveis, não existindo impedimentos na realização destes trabalhos.

Tabela 98. Caracterização da área prospetada em termos de ocupação de solo (zonas de ocupação e visibilidade do solo)

Zona	Visibilidade para Estruturas	Visibilidade para Artefactos	Caracterização
A	Nula	Nula	Características da Paisagem: áreas artificializadas e/ ou com presença de estruturas construídas, sem observação da original superfície do terreno
B	Média	Média	Características da Paisagem: área de erva rasteira, com pontuais azinheiras e sobreiro, ou oliveiras adultas. Tipo de solo: xistos
C	Elevada	Elevada	Características da Paisagem: solos com plantio olival intensivo, com rara erva rasteira, ou caminhos e estradas agrícolas. Tipo de solo: xistos

Apresenta-se abaixo a Planta de Visibilidades atualizada (com 2 escalas - 1:5.000 e 1:25.000 - em anexo apresentam-se também estas figuras – no **Volume III - Peças Desenhadas**), com a totalidade das componentes do projeto e as manchas de visibilidades obtidas com a prospeção efetuada.

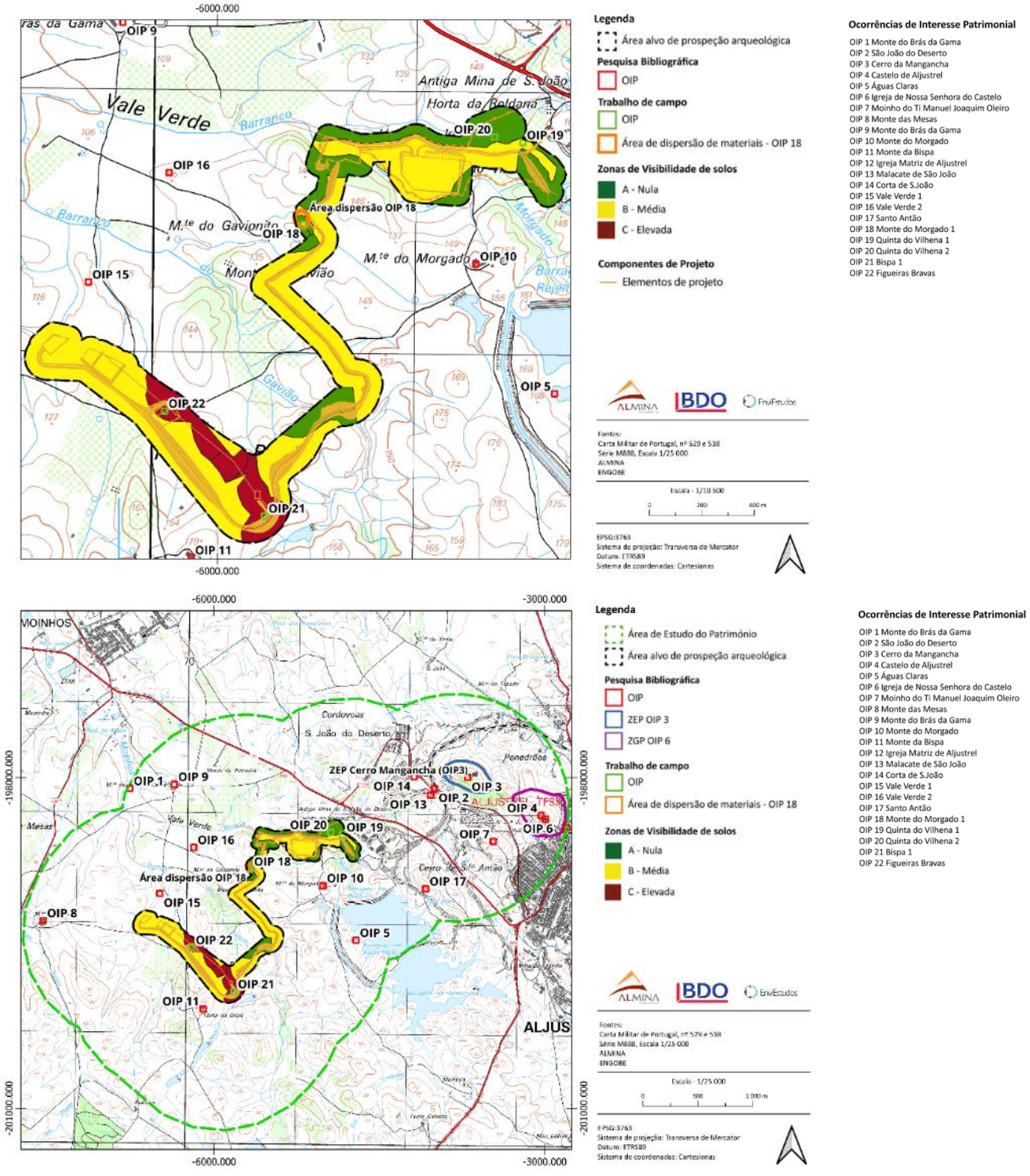


Figura 109. Planta de Visibilidades atualizada com 2 escalas - 1:5.000 e 1:25.000

Prospeção arqueológica

Procedeu-se à prospeção sistemática da superfície do terreno dos elementos de projeto da Mina do Gavião; delimitou-se a área de prospeção arqueológica de acordo com o estipulado pela tutela (Circular de 29 de março de 2023: Termos de referência para o património arqueológico no fator ambiental património cultural em avaliação de impacte ambiental, Capítulo I, ponto 2.2 alínea g).), realizando batidas de terreno das áreas a afetar pelo projeto (AID e AII), nomeadamente, nas áreas dos polígonos referentes às estruturas e infraestruturas de exploração à superfície. Na cadeia produtiva descrita na memória descritiva de projeto, estas estruturas e infraestruturas subdividem-se em diferentes conjuntos: sistemas de extração (foi considerada a tela de transporte), transporte e instalações auxiliares anexas (foram consideradas as áreas de instalação das estradas de acesso, emboquilhamento da rampa, instalações temporárias de resíduos inertes, estacionamentos operacionais, armazenamento de água industrial, chaminés de ventilação, plataforma do poço principal e sala de distribuição elétrica) e sistema de drenagem (foram considerados os traçados da vala de escoamento de águas pluviais e vala de escoamento de água potencialmente contaminada assim como as caixas de armazenamento temporário); dentro dos quais somente se consideraram os elementos que impactam os solos à superfície.

Os trabalhos de prospeção arqueológica foram executados em setembro de 2025, por uma equipa de 2 prospetores, tendo-se percorrido o terreno em observação com espaçamento regular de aproximadamente 10 m entre os prospetores. Os trabalhos de campo foram executados com boas condições meteorológicas, permitindo um bom desenvolvimento ao longo do percurso no terreno, sendo, contudo, condicionado pela vegetação densa existente em algumas zonas.

A metodologia empregue consistiu na progressão no terreno apoiada por cartografia em formato papel e em formato digital (introduzida em sistema GPS), permitindo o estabelecimento prévio dos trajetos a percorrer. Também as coordenadas dos sítios e estruturas conhecidos da pesquisa bibliográfica na AID e AII foram introduzidas em GPS para que se pudesse proceder a uma relocalização no terreno dos sítios facultados pela bibliografia que se encontrassem nas proximidades das áreas a afetar pelo projeto.

A prospeção arqueológica ocorreu maioritariamente em áreas ocupadas por terrenos agrícolas onde o coberto vegetal permitiu um índice de visibilidade média do solo. Existiram áreas que não permitiram a direta observação da superfície do solo, onde a progressão no terreno foi muito condicionada pela presença de vegetação densa, ou em áreas artificializadas e em utilização industrial, como é o caso das infraestruturas instaladas dentro do perímetro atual existente de exploração industrial.

Relativamente aos sítios arqueológicos referenciados na pesquisa bibliográfica, nenhuma das ocorrências se localizava dentro da Área de Incidência Direta ou Indireta, pelo que não se procedeu a trabalhos de relocalização de sítios arqueológicos.

Uma vez que os elementos de projeto constituintes do projeto da Mina do Gavião têm um enquadramento espacial disperso na área de análise, neste capítulo, iremos apresentar os resultados obtidos com os trabalhos de prospeção sistemática nas distintas áreas/polígonos dos elementos de projeto, agrupando-os de forma a sintetizar e facilitar a comunicação de resultados, sempre que a homogeneidade dos dados obtidos assim o permita. Esta opção metodológica, que em nada reflete a configuração do projeto, visa exclusivamente sintetizar e simplificar a comunicação dos resultados obtidos com a prospeção arqueológica e facilitar a sua interpretação.

Área de acesso à rampa

A área de acesso à rampa considera o Acesso 1B, o emboquilhamento da rampa, a instalação temporária de resíduos inertes, a vala escoamento de águas pluviais e a vala escoamento de água potencialmente contaminada. Estas componentes de projeto encontram-se numa parcela de terreno a oeste da atual lavaria existente na Concessão C-9, numa leve encosta imediatamente a norte do Barranco do Morgado. Nesta área pontuam alguns depósitos de inertes provenientes de ações industriais sendo, contudo, possível obter um índice médio de

visibilidade do terreno. Na zona sul da plataforma de emboquilhamento da rampa, sobreposta ao Barranco do Morgado, a visibilidade é bastante reduzida, resultando num índice de observação nulo para estruturas e artefactos. A área de implantação do projeto confina com terrenos de exploração intensiva de olival, onde a fraca manutenção dos caminhos impedia a boa observação da superfície do terreno.

Nestes trabalhos foram identificadas duas ocorrências patrimoniais – OIP 19 e 20 – de categoria arquitetónica e etnográfica, respetivamente (ver Anexo – Fichas de OIP constante no **Anexo V** do **Volume IV – Anexos**).

Área do Acesso 2

Este conjunto considera o caminho de acesso projetado que, partindo do emboquilhamento da rampa, se dirige em direção a sul e sudoeste até à plataforma do poço principal do Gavião, especificamente o acesso A2, 2B e o armazenamento de água industrial. O percurso do acesso projetado utiliza maioritariamente caminhos de terra batida existentes, ladeados por parcelas de terrenos agrícolas onde se observa a frequência de erva rasteira pouco densa de plantação de forragens ou a cultura intensiva de Olival. Nas localizações onde não existem acessos, ocupa parcelas de terreno de forragens, onde se observa a frequência de erva ou outras forrageiras herbáceas, permitindo alcançar uma visibilidade média na maioria do trajeto. Refira-se a existência de um troço um pouco mais acidentado, localizado junto à travessia do Barranco do Gavião, onde a vegetação se torna mais intensa, com frequência de vegetação arbustiva e arbórea de carrascos e mato denso, oferecendo um índice de visibilidade Nula.

Os trabalhos de prospeção arqueológica nesta área permitiram a identificação de duas novas ocorrências de interesse patrimonial – OIP 18 e 21 – correspondentes a um sítio arqueológico e ocorrência etnográfica (ver Anexo – Fichas de OIP constante no **Anexo V** do **Volume IV – Anexos**).

Área do poço e chaminés

A área do poço e chaminés contempla as infraestruturas no limite SO do projeto do Gavião, especificamente acesso 2ª (parcial), 2C, 2D e 2E, a plataforma do poço principal e sala de distribuição elétrica, a chaminé de exaustão, a chaminé de insuflação e o estacionamento operacional 2. Localiza-se em terreno agrícola onde se observa a frequência de erva rasteira pouco densa de plantação de forragens recentemente alvo de colheita, tendo permitido alcançar uma visibilidade média da superfície do terreno. Na área da chaminé de insuflação observa-se vegetação rasteira muito esparsa, tendo permitido alcançar uma visibilidade elevada da superfície do terreno.

Durante os trabalhos de prospeção arqueológica na plataforma da chaminé de insuflação foi possível identificar uma ocorrência etnográfica – OIP 22 – correspondente a um poço de captação de água (ver Anexo – Fichas de OIP constante no **Anexo V** do **Volume IV – Anexos**).

Ocorrências patrimoniais resultantes do trabalho de campo

Dos trabalhos de prospeção arqueológica resultou a identificação de um sítio arqueológico, uma ocorrência arquitetónica e três etnográficas.

Relativamente à OIP 18 – Monte do Morgado 1, foi identificada uma mancha de dispersão de materiais arqueológicos (de construção, utilitária e de armazenamento) a par com abundantes pedras dispersas localizada num esporão de topo aplanado, que se repete numa área a norte, a uma cota inferior e adjacente a linha de água. A zona de encosta entre os dois núcleos de observação dos materiais, encontra-se artificializada, com aterros recentes de inertes provenientes de outro local. Esta deposição parece cobrir e ocultar a continuidade da mancha de dispersão de materiais, dificultando a perceção da extensão real dos vestígios. Ainda assim, pela proximidade geográfica, pela homogeneidade dos materiais identificados e pela inclinação natural do terreno, considerou-se

que estes dois pontos correspondem a uma única e contínua mancha de dispersão de materiais de, pelo menos, 2500 m^2. Os materiais cerâmicos observados neste sítio arqueológico apresentam-se maioritariamente constituídos por cerâmica de construção (Telha de Canudo/ *imbrex*) e cerâmica de armazenamento (Talha/ *dollia*), apontando as suas características para uma atribuição cronológica de período tardo romano ou alto medieval.

Relativamente à ocorrência arquitetónica, esta corresponde a um edifício rural habitacional (OIP 19), formato retangular, de planta térrea e cobertura de duas águas atualmente desocupado e devoluto. Por sua vez, as três ocorrências etnográficas correspondem a dois poços circulares de captação de água (OIP 20 e 22) e a um morouço de despedrega do terreno (OIP 21). Este conjunto de elementos apresentam um valor patrimonial assinalável, principalmente de carácter etnográfico, constituindo-se como um testemunho material das atividades produtivas e do modo de vida em meio rural, representando, de forma tangível, elementos estruturantes do modelo de ocupação do território rural.

As ocorrências identificadas durante o trabalho de campo apresentam-se na tabela seguinte, encontrando-se descritas nas fichas de ocorrências existentes no "Anexo – Fichas de OIP" (constante no **Anexo V** do **Volume IV – Anexos**) e representada cartograficamente na figura abaixo.

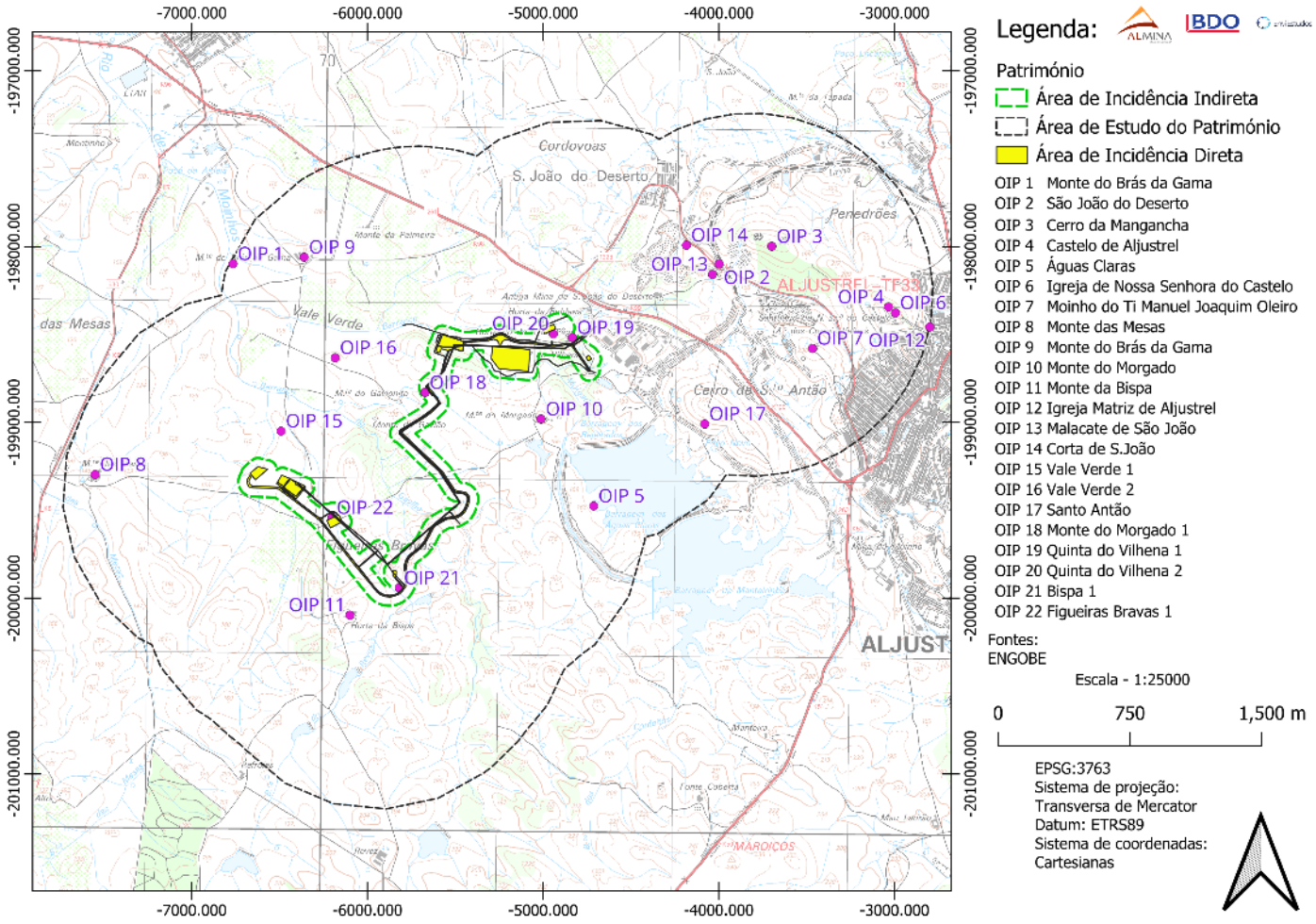


Figura 110. Planta de Planta de Áreas – AE, AI, AID

Salienta-se que a não identificação de outras ocorrências patrimoniais não descarta a possibilidade de sua existência oculta no solo ou subsolo.

Tabela 99. Ocorrências de Interesse Patrimonial identificadas no trabalho de campo - prospeção arqueológica

N.º	Designação	CMP	Tipo	Cronologia	Coordenadas	Distância ao projeto	Fonte
OIP LOCALIZADAS NA ÁREA DE INCIDÊNCIA DIRETA E INDIRETA							
18	Monte do Morgado 1	529	Mancha de dispersão de materiais	Tardo romano ou Alto medieval	37.877269, -8.197662	**0 m do Acesso 2A**	Prospeção arqueológica
19	Quinta do Vilhena 1	529	Monte rural habitacional	Contemporânea	37.879973, -8.188050	**37 m a NO do Acesso 1B**	Prospeção arqueológica
20	Quinta do Vilhena 2	529	Poço com engenho	Contemporânea	37.880165, -8.189284	**62 m a N do Acesso 1B**	Prospeção arqueológica
21	Bispa 1	529	Morouço	Contemporânea	37.867157, -8.199233	**14 m a E do Acesso 2B**	Prospeção arqueológica
22	Figueiras Bravas 1	529	Poço	Contemporânea	37.870754, -8.203587	**0 m da Plataf. Chaminé de Insuflação**	Prospeção arqueológica

5.8.3.2 Atribuição de valoração às ocorrências patrimoniais

O **valor científico e cultural** de cada ocorrência foi determinado com base na análise dos seguintes critérios:

- Valor da inserção paisagística: grau de integração paisagística no meio envolvente e indícios de degradação / preservação da paisagem de enquadramento original;
- Valor da conservação: análise da preservação das estruturas face ao período de referência;
- Valor da monumentalidade: associação entre a componente estética / artística e o impacte visual da incidência patrimonial no meio envolvente;
- Valor da raridade regional: consideração da cronologia/funcionalidade da ocorrência verificando-se a presença/ausência e a frequência de paralelos;
- Valor científico: resulta do potencial que se atribui para o conhecimento das sociedades que o construíram;
- Valor histórico: considera-se marco de relevância histórica e ponto de referência para a tradição e cultura tanto local como nacional;

A partir destes critérios, foram definidos os seguintes patamares de valor:

- Elevado (4): atribuído ao património classificado, ao património construído de valor arquitetónico e etnográfico e a sítios arqueológicos únicos;
- Moderado (3): atribuído a sítios e estruturas com grandes potencialidades de relevante pertinência científica, sem que tenham sido alvo de investigação profunda, e a vestígios de vias de comunicação enquanto eixos estruturantes de povoamento;
- Reduzido (2): contempla as ocorrências com fracos indícios de valor patrimonial, elementos de valor etnográfico muito frequentes e os sítios arqueológicos definidos por achados isolados ou os sítios escavados nos quais foi verificado um interesse muito limitado;
- Nulo (1): atribuído a construção atual ou a ocorrência de valor patrimonial totalmente destruída ou escavada, desmontada ou submersa.

Desta forma, depois de considerados os valores culturais, elaborou-se a seguinte tabela:

Tabela 100. Matriz de avaliação do valor científico e cultural

OIP Valor	OIP 18	OIP 19	OIP 20	OIP 21	OIP 22
Nulo (1)					
Reduzido (2)		X	X	X	X
Moderado (3)	X				
Elevado (4)					

5.8.4 Evolução da Situação de Referência da Ausência do Projeto

Na eventualidade da ausência de projeto, a evolução do estado de conservação das OIP identificadas será negativa pela progressiva degradação provocada por eventuais fatores naturais e antrópicos (revolvimento do solo e subsolo no âmbito de gestão agrícola e florestal ou alteração do traçado viário existente).

5.9 SÓCIO-ECONOMIA

5.9.1 Aspetos Metodológicos e Âmbito Específico

O projeto tem como área de intervenção as Freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos, no concelho de Aljustrel. Embora a ação se concentre preferencialmente em zonas com menor ocupação humana, a sua dimensão e requisitos técnicos implicam necessariamente alguma interação com a população residente. Esta realidade justifica a necessidade de uma análise detalhada do enquadramento socioeconómico local, com particular atenção a quatro dimensões fundamentais:

- Demografia e dinâmica populacional - análise da evolução e características da população;
- Estrutura das aglomerações populacionais - distribuição e tipologia dos núcleos habitacionais;
- Atividade económica e mercado de trabalho - setores predominantes e indicadores de emprego;
- Rede de acessibilidades - infraestruturas de transporte e mobilidade.

Para esta caracterização, adotou-se uma abordagem escalar:

- Análise estatística: privilegiou-se a escala municipal (concelho de Aljustrel) como unidade de referência principal, complementada com comparações a nível NUTS III. Esta opção deve-se à maior disponibilidade de dados consolidados a esta escala. Quando existente, incorporou-se também informação à escala da freguesia;
- Acessibilidades: embora se considere o enquadramento regional das vias de comunicação, o foco principal recai sobre a área de intervenção direta do projeto e sua envolvente próxima.

A metodologia combinou:

- Consulta de fontes oficiais (INE);
- Trabalho de campo com observação direta;
- Análise de dados territoriais.

Esta abordagem permite compreender as dinâmicas socioeconómicas locais e avaliar os potenciais impactes da intervenção, garantindo uma integração harmoniosa do projeto no território e nas comunidades afetadas.

5.9.2 Enquadramento socioeconómico local

5.9.2.1 Demografia e dinâmica populacional

A área de estudo localiza-se no distrito de Beja, integrando o concelho de Aljustrel nas Freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos. As tabelas seguintes fornecem uma caracterização detalhada da estrutura populacional e dinâmica demográfica desta região, apresentando dados tanto ao nível regional como específico da área de estudo.

Tabela 101. População residente em lugares censitários (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024) e Escalão de dimensão populacional; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação, Ano 2024 - Censos 2021

Local de residência (NUTS - 2024)	População residente em lugares censitários (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024) e Escalão de dimensão populacional; Decenal (1)
	Período de referência dos dados
	2021
	Escalão de dimensão populacional
	Total
	N.º
Portugal	10 343 066
Baixo Alentejo	114 863
Aljustrel	8 874

Fonte: Base de dados do INE 2021 (INE, 2025).

Nota(s): (1) A população residente nos lugares de uma unidade territorial corresponde à população residente nos lugares total ou parcialmente incluídos nessa unidade. A população isolada associada ao município de Lisboa corresponde ao corpo diplomático nacional.

Tabela 102. População residente em lugares censitários (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024) e Escalão de dimensão populacional; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2021

Período de referência dos dados (1)	Local de residência (NUTS - 2024) (2)	Taxa Bruta de Natalidade	Taxa Bruta de Mortalidade	Taxa de Crescimento Natural	Índice de Envelhecimento
		N.º	‰	‰	‰
2024	Portugal	192,4	7,9	11,1	-0,32
	Alentejo	226,9	7,3	15,8	-0,85
	Baixo Alentejo	211,4	7,7	17,1	-0,94
	Aljustrel	235,4	8,3	15,1	-0,68
2023	Portugal	188,1	8,1	11,2	-0,31
	Alentejo	224,9	7,5	15,7	-0,82
	Baixo Alentejo	210,6	8,2	17,9	-0,97
	Aljustrel	233,8	7,0	16,6	-0,96
2022	Portugal	184,4	8,0	11,9	-0,39
	Alentejo	223,3	7,4	16,7	-0,93
	Baixo Alentejo	211,2	8,0	18,0	-1,00
	Aljustrel	231,9	8,9	17,0	-0,81
2021	Portugal	181,3	7,6	12,0	-0,43
	Alentejo	223,4	7,5	17,5	-1,00

Período de referência dos dados (1)	Local de residência (NUTS - 2024) (2)	Taxa Bruta de Natalidade	Taxa Bruta de Mortalidade	Taxa de Crescimento Natural	Índice de Envelhecimento
		N.º	‰	‰	‰
	Baixo Alentejo	211,6	8,4	18,8	-1,04
	Aljustrel	230,4	8,1	17,7	-0,97

Fonte: Base de dados do INE 2021 (INE, 2025).

Nota(s): (1) Estimativas Provisórias de População Residente - estimativas pós-censitárias assentes nos resultados dos Censos 2021. 2022, Estimativas Provisórias de População Residente revistas em junho de 2024, que incluem na população residente as pessoas deslocadas da Ucrânia beneficiárias do regime de Proteção Temporária em Portugal.

(2) Estimativas de População Residente segundo a divisão administrativa correspondente à versão da Carta Administrativa Oficial de Portugal em vigor à data dos Censos 2021 (CAOP 2020) e à versão das NUTS (NUTS 2024) em vigor a partir de 1 de janeiro de 2024.

Os dados revelam um cenário de declínio populacional acentuado em Aljustrel e no Baixo Alentejo. Em 2021, Aljustrel contava com 8 874 residentes, representando apenas 0,09% da população nacional (10,3 milhões) e 7,7% do Baixo Alentejo (114 863 hab). Esta baixa densidade populacional reflete o padrão típico do interior alentejano, marcado por desertificação e envelhecimento.

Os indicadores demográficos mostram desafios estruturais. A taxa de crescimento natural em Aljustrel foi negativa em todos os anos analisados (-0,68‰ em 2024), com mortalidade (15,1‰) superando a natalidade (8,3‰), um padrão ainda mais crítico no Baixo Alentejo (-0,94‰). O índice de envelhecimento elevado confirma o desequilíbrio geracional, comum em regiões rurais.

Comparativamente a Portugal, o Alentejo apresenta taxas de mortalidade significativamente mais altas (15,8‰ vs 7,9‰ nacional em 2024). Apesar de Aljustrel ter natalidade ligeiramente superior à média regional (8,3‰ vs 7,3‰), isso não compensa o saldo natural negativo, agravado pela emigração jovem.

A série temporal (2021-2024) indica uma descida progressiva: o crescimento natural em Aljustrel caiu de -0,81‰ (2021) para -0,97‰ (2023), com recuperação marginal em 2024 (-0,68‰). Esta volatilidade sugere sensibilidade a fatores pontuais, como o influxo de refugiados ucranianos, mencionado nas notas metodológicas.

As políticas públicas enfrentam o duplo desafio de reter população ativa e atrair novos residentes. A inclusão de deslocados ucranianos nas estatísticas de 2022-2024, pode explicar pequenas variações, mas não altera a tendência estrutural de declínio.

Em síntese, os dados reforçam a necessidade de intervenções específicas para reverter o ciclo de despovoamento. O projeto Gavião, ao gerar emprego e melhorar acessibilidades, pode contribuir para mitigar estes efeitos, embora os resultados demográficos procurem estratégias de longo prazo.

Tabela 103. População residente em lugares censitários (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024) e Escalão de dimensão populacional; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação, Anos 2021 a 2024 - Censos 2021

Período de referência dos dados (1)	Local de residência (NUTS - 2024) (2)	População residente (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024), Sexo e Grupo etário (Por ciclos de vida); anual
		Sexo
		HM
		Grupo etário (Por ciclos de vida)
		Total
		N.º

2024	Portugal	10 749 635
	Alentejo	10 248 477
	Baixo Alentejo	115 680
	Aljustrel	8 923
2023	Portugal	10 639 726
	Alentejo	10 142 079
	Baixo Alentejo	115 757
	Aljustrel	8 922
2022	Portugal	10 516 621
	Alentejo	10 022 426
	Baixo Alentejo	115 513
	Aljustrel	8 907
2021	Portugal	10 421 117
	Alentejo	9 929 630
	Baixo Alentejo	115 663
	Aljustrel	8 908

Fonte: Base de dados do INE 2021 (INE, 2025).

Nota(s): (1) Estimativas Provisórias de População Residente - estimativas pós-censitárias assentes nos resultados dos Censos 2021. 2022, Estimativas Provisórias de População Residente revistas em junho de 2024, que incluem na população residente as pessoas deslocadas da Ucrânia beneficiárias do regime de Proteção Temporária em Portugal.

(2) Estimativas de População Residente segundo a divisão administrativa correspondente à versão da Carta Administrativa Oficial de Portugal em vigor à data dos Censos 2021 (CAOP 2020) e à versão das NUTS (NUTS 2024) em vigor a partir de 1 de janeiro de 2024.

Os dados revelam uma estabilidade populacional relativa em Aljustrel, com oscilações mínimas entre 8 907 e 8 923 residentes no período analisado. Esta tendência contrasta com o crescimento nacional (Portugal ganhou 328 518 habitantes) e até mesmo com a ligeira expansão do Baixo Alentejo (+17 habitantes), sugerindo que o concelho enfrenta dificuldades específicas para reter ou atrair população. A inclusão de refugiados ucranianos em 2022 (nota 1) não alterou significativamente este quadro, indicando que o impacte migratório foi limitado na região.

No contexto alentejano, Aljustrel representa 7,7% da população do Baixo Alentejo (115 680 hab em 2024), mantendo proporção estável desde 2021. A estagnação demográfica local ocorre paralelamente ao crescimento de 3,2% no Alentejo como um todo (318 847 novos habitantes), evidenciando uma dinâmica territorial desigual onde certas áreas do interior continuam em declínio relativo.

Esta análise reforça a necessidade de políticas territoriais diferenciadas. A estabilidade numérica de Aljustrel, embora aparentemente positiva, mascara desafios estruturais como o envelhecimento populacional (não detalhado nestes dados) e a possível dependência de fluxos migratórios temporários. Projetos como o Gavião poderiam ser estratégicos para reverter esta tendência, desde que articulados com medidas de fixação populacional e atração de novos residentes.

5.9.2.2 Atividades económicas

A tabela abaixo apresenta o volume de negócios (€) das empresas em Portugal, separado por localização geográfica (NUTS 2024) e setor de atividade económica (CAE Rev. 3) para um período anual. Os dados revelam que o volume

total de negócios em Portugal atingiu cerca de 5,93 mil milhões de euros, com destaque para a Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca, que contribuiu com aproximadamente 3,14 mil milhões de euros, representando mais de 50% do total. Outros setores significativos incluem a Indústria transformadora (313,76 milhões de euros) e o Comércio por grosso e a retalho (1,55 mil milhões de euros).

A análise por região mostra que o Continente concentra a maior parte do volume de negócios (5,53 mil milhões de euros), com a Agricultura novamente a dominar (1,58 mil milhões de euros). O Baixo Alentejo, por sua vez, registou um volume de negócios de 615,57 milhões de euros, sendo a Agricultura também o setor mais relevante (115,68 milhões de euros). Chama a atenção, o valor simbólico de 1 euro em alguns setores, como nas Indústrias extrativas em Aljustrel, o que pode indicar a ausência de atividade ou a não divulgação de dados por questões de confidencialidade.

Tabela 104. Tabela síntese de indicadores de atividade económica: volume de negócios por setor de atividade económica (CAE Rev.3)

Localização geográfica (NUTS - 2024)						Portugal	Continente	Baixo Alentejo	Aljustrel
Volume de negócios (€) das empresas por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); anual	Período de referência dos dados	2023	Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3)	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	€	11 288 229 411	10 709 182 900	1 176 783 459	45 852 767
				Indústrias extrativas		1 573 235 576	1 553 554 941	609 658 598	-
				Indústrias transformadoras		123 936 198 343	122 239 162 339	738 683 236	52 749 992
				Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio		28 657 062 000	28 037 338 958	44 212 782	1 837
				Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição		4 967 391 174	4 850 699 626	-	0
				Construção		35 505 594 149	33 968 336 255	104 721 983	3 852 868
				Comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos		194 778 516 800	187 779 723 132	1 061 475 365	76 308 990
				Transportes e armazenagem		30 098 277 705	28 743 146 132	29 929 670	3 005 230
				Alojamento, restauração e similares		23 168 776 388	21 407 540 833	113 931 050	3 880 778
				Atividades de informação e de comunicação		21 919 435 505	21 491 106 830	-	368403
				Atividades imobiliárias		13 010 334 706	12 632 613 188	34 463 953	720 582
				Total		550 295 127 351	532 896 310 297	4 135 721 479	408 276 249

Fonte: Base de dados do INE 2021 (INE, 2025).

O setor da Construção apresenta valores expressivos tanto a nível nacional (553 milhões de euros) como no Continente (555 milhões de euros), refletindo a sua importância na economia. Já o setor de Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio registou um volume de negócios elevado no Continente (180,73 milhões de euros), mas

valores muito reduzidos no Baixo Alentejo (1,61 milhões de euros) e em Aljustrel (100 euros), evidenciando disparidades regionais significativas.

As Atividades imobiliárias destacam-se com um volume de negócios de 830,83 milhões de euros a nível nacional, mas com uma contribuição muito menor no Continente (124,53 milhões de euros) e no Baixo Alentejo (146,96 mil euros). Isto sugere que este setor está mais concentrado em áreas urbanas ou em regiões específicas fora do Continente. Por fim, os dados de Aljustrel mostram uma economia localizada, com o Comércio por grosso e a retalho como setor mais relevante (1,64 milhões de euros), seguido pela Indústria transformadora (6,21 milhões de euros).

Em resumo, os dados revelam uma economia portuguesa com forte dependência da Agricultura e disparidades regionais marcantes, onde setores como a Construção e o Comércio têm pesos variáveis consoante a localização geográfica. A presença de valores simbólicos em alguns setores e regiões indica a necessidade de uma análise mais detalhada para compreender as razões por trás destes números.

5.9.2.3 Empregabilidade

Ao nível do emprego, apresenta-se em seguida a repartição da população empregada por setor de atividade económica.

Tabela 105. Pessoal ao serviço (N.º) das Empresas por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); anual

Localização geográfica (NUTS - 2024)				Portugal	Continente	Baixo Alentejo	Aljustrel
Período de referência dos dados	2023	Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3)	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	211 541	196 864	13 755	434
			Indústrias extrativas	9 827	9 685	2 006	-
			Indústrias transformadoras	751 411	738 875	2 814	298
			Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	16 366	14 609	51	3
			Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	39 462	37 537	-	0
			Construção	430 381	409 045	2 311	125
			Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	842 385	811 088	6 386	409
			Transportes e armazenagem	222 738	213 371	678	49
			Alojamento, restauração e similares	445 160	413 696	2 874	136
			Atividades de informação e de comunicação	182 371	178 959	-	14
			Atividades imobiliárias	99 917	96 402	427	12
			Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	340 977	331 000	1 673	70
			Atividades administrativas e dos serviços de apoio	608 728	591 408	1 863	97
			Educação	116 553	113 034	909	44
			Atividades de saúde humana e apoio social	232 747	224 773	1 280	66

Localização geográfica (NUTS - 2024)				Portugal	Continente	Baixo Alentejo	Aljustrel
			Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	79 793	75 428	459	-
			Outras atividades de serviços	107 984	103 560	830	39
			Total	4 738 341	4 559 334	38 929	2 484

Fonte: Base de dados do INE (INE, 2025) - Portal INE - Base Dados - Indicador 0013856

A tabela abaixo apresenta a distribuição do número de empresas por atividade económica e por localização geográfica, evidenciando a estrutura do tecido empresarial em 2023.

Tabela 106. Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); Anual - INE, Sistema de contas integradas das empresas

Localização geográfica (NUTS - 2024)				Portugal	Continente	Baixo Alentejo	Aljustrel
Período de referência dos dados	2024	Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3)	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	121 097	109 535	5 495	227
			Indústrias extrativas	963	938	8	2
			Indústrias transformadoras	69 898	67 849	712	55
			Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	5 074	4 848	42	3
			Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	1 311	1 271	11	0
			Construção	114 439	110 588	878	48
			Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	218 811	211 521	2 543	165
			Transportes e armazenagem	64 460	62 269	412	15
			Alojamento, restauração e similares	128 022	119 012	1 419	99
			Atividades de informação e de comunicação	37 725	36 497	126	11
			Atividades imobiliárias	67 912	65 642	288	8
			Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	162 738	156 995	1 041	49
			Atividades administrativas e dos serviços de apoio	259 086	249 514	1 597	86
			Educação	67 712	65 275	725	33
			Atividades de saúde humana e apoio social	123 661	118 464	939	36
			Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	51 083	48 427	387	21
			Outras atividades de serviços	82 614	79 581	647	40
			Total	1 576 606	1 508 226	17 270	898
	2023	Atividade económica (Divisão -	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	120 624	109 126	6 991	4 507
			Indústrias extrativas	992	967	7	2

Localização geográfica (NUTS - 2024)				Portugal	Continente	Baixo Alentejo	Aljustrel
		CAE Rev. 3)	Indústrias transformadoras	69 160	67 192	1 179	789
			Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	5 243	5 017	23	203
			Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	1 285	1 244	22	19
			Construção	107 857	104 235	1 913	1 709
			Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	217 389	210 151	3 526	3 712
			Transportes e armazenagem	54 103	52 271	670	1 162
			Alojamento, restauração e similares	125 679	117 565	3 289	4 825
			Atividades de informação e de comunicação	33 908	32 781	381	746
			Atividades imobiliárias	64 796	62 728	561	1 507
			Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	156 131	150 645	2 373	3 113
			Atividades administrativas e dos serviços de apoio	244 933	235 573	4 343	5 017
			Educação	66 065	63 744	1 310	1 011
			Atividades de saúde humana e apoio social	118 558	113 665	2 248	2 645
			Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	47 478	45 029	1 132	1 317
			Outras atividades de serviços	76 073	73 251	1 423	1 399
			Total	1 510 274	1 445 184	31 396	33 694

Esta tabela apresenta a desagregação do número de empresas por atividade económica e por localização geográfica, incluindo especificamente o setor das indústrias extrativas, conforme se resume:

Assim, da análise comparativa entre 2023 e 2024, destaca-se o seguinte:

- **Portugal:** redução de 992 empresas (2023) para 963 empresas (2024) nas indústrias extrativas;
- **Continente:** redução de 967 empresas (2023) para 938 empresas (2024) nas indústrias extrativas;
- **Baixo Alentejo:** aumento de 7 empresas (2023) para 8 empresas (2024) nas indústrias extrativas;
- **Aljustrel:** manutenção de 2 empresas em 2023 e 2024 na indústria extrativa.

Deste modo, conclui-se que, apesar da ligeira redução ao nível nacional e do Continente, o setor das indústrias extrativas na área de influência local apresenta estabilidade, sem variações relevantes entre os dois anos analisados.

Tabela 107. Tabela síntese de indicadores de desemprego

	Género		Tempo de inscrição		Situação face à procura de emprego		Total
	Homens	Mulheres	< 1 ano	1 ano E+	1.º Emprego	Novo Emprego	
Continente	125 222	163 011	174 818	113 415	29 922	258 311	288 233
Alentejo	7 650	7 900	9 115	6 435	2 386	13 164	15 550
Aljustrel	111	146	134	123	74	183	257

Fonte: IEFP, 2025 (Estatísticas Mensais por Concelhos, outubro 2025 - https://www.iefp.pt/documents/10181/13014940/SIE+-+Desemprego+registado+por+concelhos+outubro+2025.pdf/30967a56-b7b4-4662-af5a-f0169ed411f8)

A tabela acima apresenta dados sobre o desemprego em Portugal Continental, com foco nos distritos do Alentejo e, mais especificamente, no concelho de Aljustrel, referentes aos dados mais recentes disponíveis, nomeadamente de outubro de 2025. Os números revelam que o Continente registou um total de 288 233 desempregados, sendo que a maioria (174 818) estava inscrita há menos de um ano. Além disso, destaca-se o baixo número de pessoas à procura do primeiro emprego (29 922) e daqueles que procuram um novo emprego (258 311), indicando uma dinâmica de rotatividade ou insatisfação no mercado de trabalho.

No Alentejo, os dados mostram um total de 15 550 desempregados, com 9 115 inscritos há menos de um ano e 6 435 em situação de desemprego de longa duração (indicado por "1 ano E+"). O número de pessoas à procura do primeiro emprego (2 386) é significativamente menor do que as que buscam um novo emprego (13 164), o que sugere que a região enfrenta desafios na integração de jovens no mercado de trabalho, mas também uma certa mobilidade entre empregos.

Em Aljustrel, os valores absolutos são muito menores, com apenas 257 desempregados, com uma proporção equivalente de desemprego de longa duração (123) e os inscritos há menos de um ano (134). A procura pelo primeiro emprego (74) e novo emprego (183) segue a tendência regional, com maior ênfase na recolocação profissional. Os dados, recolhidos pelo IEFP, reforçam a necessidade de políticas públicas direcionadas para reduzir o desemprego de longa duração e melhorar a inserção laboral, especialmente em regiões menos urbanizadas.

5.9.2.4 Pessoal ao serviço no Projeto Gavião

O número expectável de trabalhadores afetos ao Projeto, apresenta-se na seguinte tabela.

Tabela 108. Tabela síntese de indicadores de desemprego

Nº de Trabalhadores expectável	Fase de Construção	Fase de Exploração
Total	100	150

5.9.3 Acessibilidades

Em termos de acessibilidades rodoviárias, o projeto é acessível por rodovia, que cruza a autoestrada A2 a 7 km, com nó próprio em Aljustrel. É acessível pelas estradas nacionais EN2 (Chaves-Faro), EN261 (Aljustrel-Santiago do Cacém), EN263 (Aljustrel-Santo André) e pela EN383 (Aljustrel-Ferreira do Alentejo).

5.9.4 Evolução da Situação de Referência na Ausência do Projeto

Uma vez que se abordaram aspetos de dinâmica territorial, demográfica e económica, estes são processos de alteração e ajuste de longo prazo, alocados e dependentes não só de mecanismos e tendências de evolução económica e territorial a nível regional, mas sobretudo das tendências de crescimento e desenvolvimento nacional. Não se esperam assim alterações relevantes ao nível do enquadramento socioeconómico e aspetos socioeconómicos funcionais na área de estudo.

5.10 QUALIDADE DO AR

5.10.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

A caracterização da qualidade do ar atual foi efetuada com recurso a um modelo matemático para simulação da dispersão atmosférica de PM10 (poluente com maior relevo face à tipologia do projeto em estudo), tendo em conta as principais fontes emissoras existentes e de relevo no domínio em estudo, onde será implementado o projeto em análise (Projeto C-14 "Gavião").

De seguida apresenta-se a metodologia seguida para a determinação dos dados de entrada necessários ao estudo de dispersão efetuado para esta fase.

5.10.2 Enquadramento legal

Em Portugal, a avaliação da qualidade do ar está abrangida por instrumentos legislativos específicos, o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, republicado no Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio.

O Decreto-Lei mencionado anteriormente estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, o referido diploma legal tem os seguintes objetivos:

- Fixar os valores limite e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre (SO_2), dióxido de azoto (NO_2), óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), chumbo (Pb), benzeno e monóxido de carbono (CO);
- Definir os limiares de informação e alerta para o ozono (O_3);
- Estabelecer valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio (As), cádmio (Cd), níquel (Ni) e benzo(a)pireno.

O Decreto-Lei em análise transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/50/CE, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

A 20 de novembro de 2024 foi publicada a Diretiva n.º 2024/2881, que reformula e reforça as normas relativas à qualidade do ar ambiente na União Europeia. Esta diretiva estabelece metas mais ambiciosas a serem atingidas até 2030, com base nas recomendações mais recentes da OMS, e insere-se no objetivo global da União Europeia de alcançar a "poluição zero" até 2050. Entre as principais alterações, destacam-se a revisão dos valores limite e a introdução de novas obrigações de redução da exposição média da população.

Embora os valores limite definidos na Diretiva n.º 2024/2881 ainda não possuam obrigatoriedade legal, dado que a mesma não foi transposta para o direito interno, considera-se pertinente a sua inclusão na avaliação efetuada, tendo em conta o horizonte temporal alargado do projeto. Esta abordagem permite alinhar o estudo com as metas previstas para 2030 e assegurar que os potenciais impactes do projeto são avaliados à luz dos critérios mais recentes e exigentes em matéria de qualidade do ar.

Na tabela abaixo são apresentados os valores limite legislados para o poluente PM10, presentes no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, e na Diretiva n.º 2024/2881.

Tabela 109. Resumo dos Valores limite considerados para o poluente PM10

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite (µg·m^{-3})
DL n.º 102/2010, na sua redação atual	PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 (1)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40
Diretiva n. º 2024/2881		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	45 (2)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	20

Legenda: (1) A não exceder mais de 35 dias em cada ano civil. (2) A não exceder mais de 18 dias em cada ano civil.

5.10.3 Caracterização da qualidade do ar ambiente local

A caracterização da situação atual, efetuada com recurso à modelação, contemplou a realização das seguintes tarefas:

- Caracterização das condições meteorológicas na envolvente da área de estudo, com base num ano de dados meteorológicos horários estimados pelo TAPM (modelo mesometeorológico), validado face à Normal Climatológica de Alvalade do Sado (1971-2000);
- Caracterização topográfica do local com recurso a uma base de dados internacional;
- Avaliação dos níveis de concentração registados, nos últimos cinco anos de dados disponíveis (2020-2024), nas estações de monitorização da qualidade do ar de fundo de Cerro e Terena, para determinação do valor de fundo de PM10, representativo do local em estudo, a aplicar aos valores estimados;
- Identificação e caracterização de recetores sensíveis existentes na área de estudo;
- Inventariação das principais fontes emissoras existentes na zona de implementação do Projeto, com destaque para a atividade atual do complexo industrial da ALMINA (Concessão C-9 “Aljustrel”);
- Modelação da dispersão atmosférica do poluente PM10, efetuada com recurso a um modelo matemático, recomendado pela USEPA[9], para um ano meteorológico completo validado face à Normal Climatológica da região e, tendo em consideração as condições topográficas e as emissões atuais das fontes de relevo existentes na área de estudo;
- Comparação dos resultados obtidos com os valores limite aplicáveis, para as PM10, para proteção da saúde humana.

[9] AERMOD *View*, Versão 6.8.3, *Gaussian Plume Air Dispersion Model, software* desenvolvido pela USEPA e adaptado e comercializado pela *Lakes Environmental* (Canadá).

5.10.3.1 Âmbito geográfico do estudo

O Projeto C-14 "Gavião" será implementado no complexo industrial da ALMINA, a cerca de 3 km da localidade de Aljustrel e a cerca de 2 km das instalações da Lavaria existente pertencente à Concessão C-9 "Aljustrel". A área definida para aplicação do modelo (ver figura abaixo) foi desenhada tendo em conta os seguintes critérios:

- Enquadramento do complexo industrial da ALMINA (onde será implementado o Projeto C-14 "Gavião") bem como das restantes fontes emissoras de maior relevo em zona central do domínio em estudo;
- Topografia da envolvente;
- Localização de recetores sensíveis.

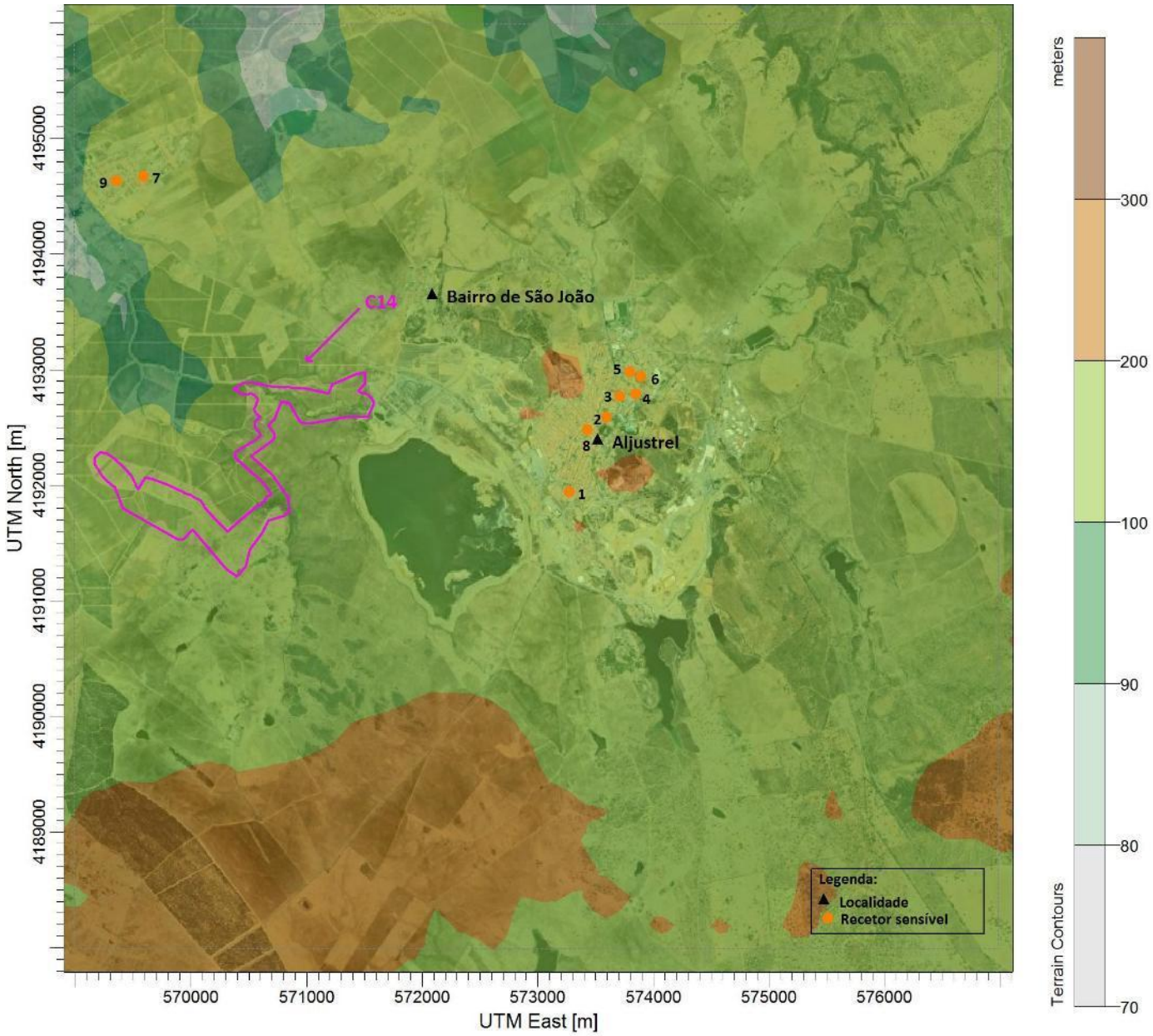


Figura 111. Enquadramento espacial e topográfico da área em estudo, com enquadramento do futuro Projeto C-14 "Gavião"

A grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo foi do tipo cartesiana uniforme, com espaçamento entre recetores de 250 m. Para além da grelha de recetores, descrita anteriormente, foram também considerados 9 recetores sensíveis existentes na envolvente próxima da área de estudo.

As tabelas abaixo apresentam as características do domínio em estudo e as características dos recetores sensíveis, respetivamente. A figura abaixo apresenta a grelha de recetores aplicada para avaliação das concentrações ao nível do solo e a localização dos recetores sensíveis considerados no estudo.

Tabela 110. Características da área de estudo

Parâmetros		Escala local
Coordenadas Canto Sudoeste (UTM WGS84 – Fuso 29)	Este (x)	568 987
	Norte (y)	4 187 989
Extensão máxima a este (metros)		8 000
Extensão máxima a norte (metros)		8 000
Área (km²)		64
Espaçamento da malha cartesiana (metros)		250
Altura recetores (metros)		1,8
Número de recetores (células)		1 089

Tabela 111. Características dos recetores sensíveis

Recetor sensível [1]	Coordenadas (x/y) (UTM WGS84 – Fuso 29)	Altura recetor (m)	Distância ao Projeto C-14 "Gavião" (km)	Orientação face ao Projeto C-14 "Gavião"
1 – EB1/JI de Eucaliptos	573 272,27/4 191 941,28	1,8	2,0	Este
2 – EB1/JI da Avenida	573 593,36/4 192 591,12	1,8	2,1	Este
3 – Escola secundária de Aljustrel	573 998,99/4 192 935,05	1,8	2,2	Este
4 – Instituto Clínico de Aljustrel	573 843,47/4 192 788,78	1,8	2,3	Este
5 – Escola Dr. Manuel Brito Camacho	573 795,31/4 192 981,60	1,8	2,3	Nordeste
6 – Centro de Saúde Aljustrel	573 893,16/4 192 939,95	1,8	2,4	Nordeste
7 – EB1/JI de Rio de Moinhos	569 583,92/4 194 673,02	1,8	1,9	Norte
8 – Aljustrel (localidade)	573 425,63/4 192 484,61	1,8	1,9	Este
9 – Rio de Moinhos (localidade)	569 351,38/4 194 635,44	1,8	2,0	Norte

Legenda: [1] Recetores com potencial de afetação da saúde humana.

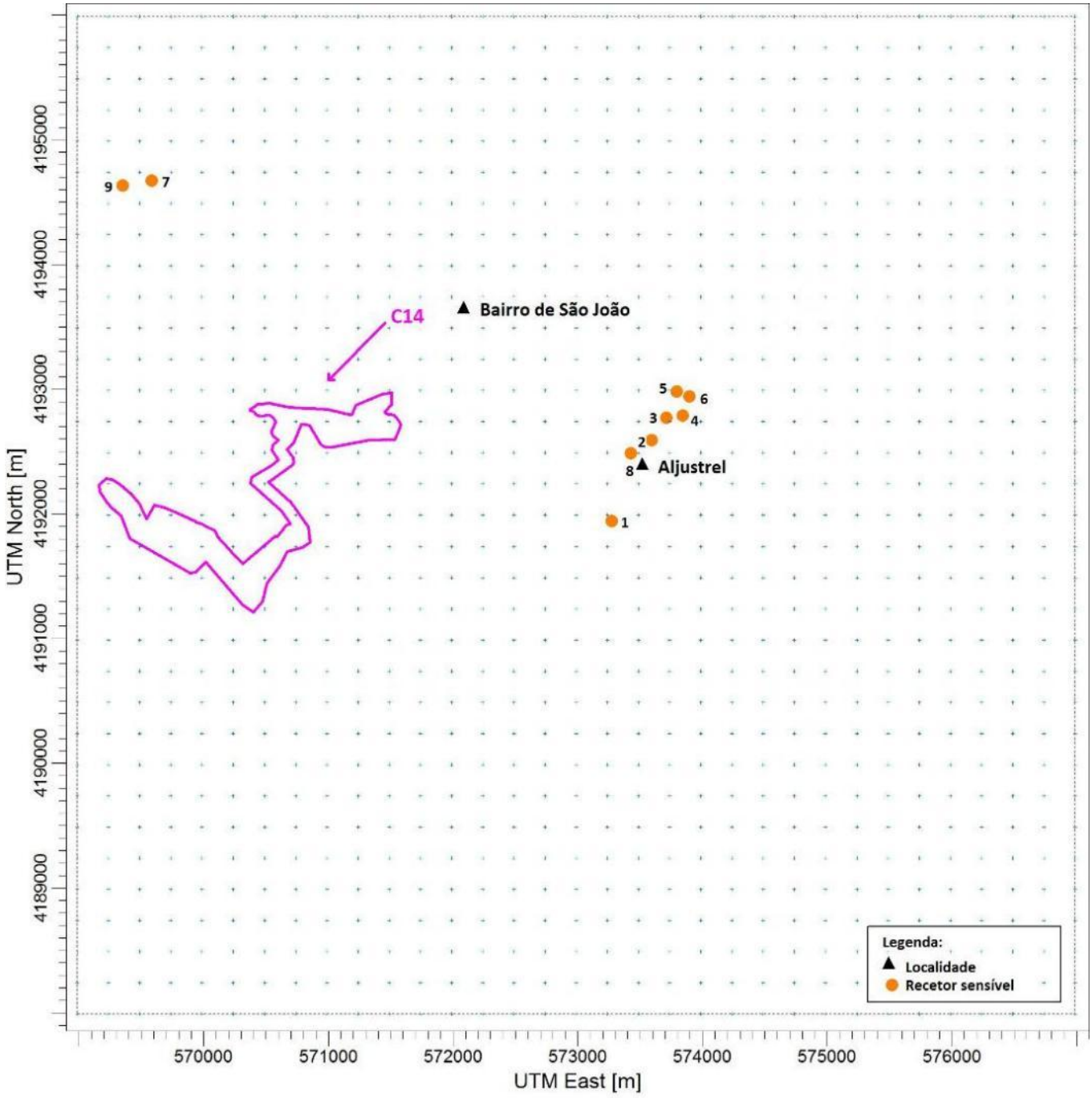


Figura 112. Grelha de recetores aplicada ao domínio em estudo e localização dos recetores sensíveis identificados na área em avaliação, com enquadramento do futuro Projeto C-14 "Gavião"

5.10.3.2 Topografia e uso do solo

A topografia e uso do solo da envolvente são, juntamente com os dados meteorológicos e as emissões/condições de emissão, fatores determinantes no que diz respeito aos níveis de qualidade do ar estimados por modelação.

O ficheiro de base topográfica utilizado na simulação local foi criado a partir do modelo digital do terreno obtido através do ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), gerido pelo METI (Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão) e NASA (*National Aeronautics and Space Administration*).

5.10.3.3 Meteorologia

O modelo de dispersão utilizado (AERMOD) exige a incorporação de dados meteorológicos horários de vários parâmetros relativos à superfície e estrutura vertical da atmosfera para o período de simulação considerado.

A variável meteorológica influência significativamente a dispersão de poluentes sendo, portanto, fundamental o uso de informação de elevada representatividade temporal. A representatividade temporal pressupõe que a informação meteorológica inclua as variações sazonais existentes, pelo que, se deve modelar um ano meteorológico completo e em base horária (para que se tenha em linha de conta o efeito de variações intradiárias) e que as condições meteorológicas registadas nesse ano sejam representativas do clima local. O clima de um local é dado pela análise de um período longo de dados, como a Normal Climatológica de uma região. Se os dados usados no modelo estiverem enquadrados no registado na Normal Climatológica pode considerar-se que o ano meteorológico é válido para a avaliação do impacte de um projeto.

Os dados meteorológicos necessários foram obtidos através do modelo mesometeorológico TAPM, que estima e adequa todos os parâmetros meteorológicos fundamentais para as simulações da qualidade do ar para o ponto central do domínio definido, com base no forçamento sinóptico, fornecido pelo *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction* (GASP), com a aquisição de dados típicos locais.

Os dados meteorológicos usados são apresentados através da representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos considerados. A rosa de ventos apresentada encontra-se dividida em 8 classes distintas. Os valores de direção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes setores de direção através das correspondências apresentadas na Tabela 112. A classe de ventos calmos (< 1,0 $km \cdot h^{-1}$) é apresentada de forma independente da direção do vento.

Tabela 112. Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa dos ventos

Setores de direção do vento	Graus de valores	Setores de direção do vento	Graus de valores
Norte (N)	338 – 22	Sul (S)	158 – 202
Nordeste (NE)	23 – 67	Sudoeste (SO)	203 – 247
Este (E)	68 – 112	Oeste (O)	248 – 292
Sudeste (SE)	113 – 157	Noroeste (NO)	293 – 337

De forma a validar a adequação do ano meteorológico utilizado ao clima da região em estudo, os dados estimados pelo modelo TAPM, foram comparados com os dados da Normal Climatológica (NC) de Alvalade do Sado (1971-2000), disponibilizados pelo IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera).

Nas figuras abaixo apresentam-se as comparações entre os dados estimados e a informação da Normal Climatológica representativa do local. Os parâmetros meteorológicos analisados são aqueles que o modelo usa nos seus cálculos e para os quais a NC apresenta valores.

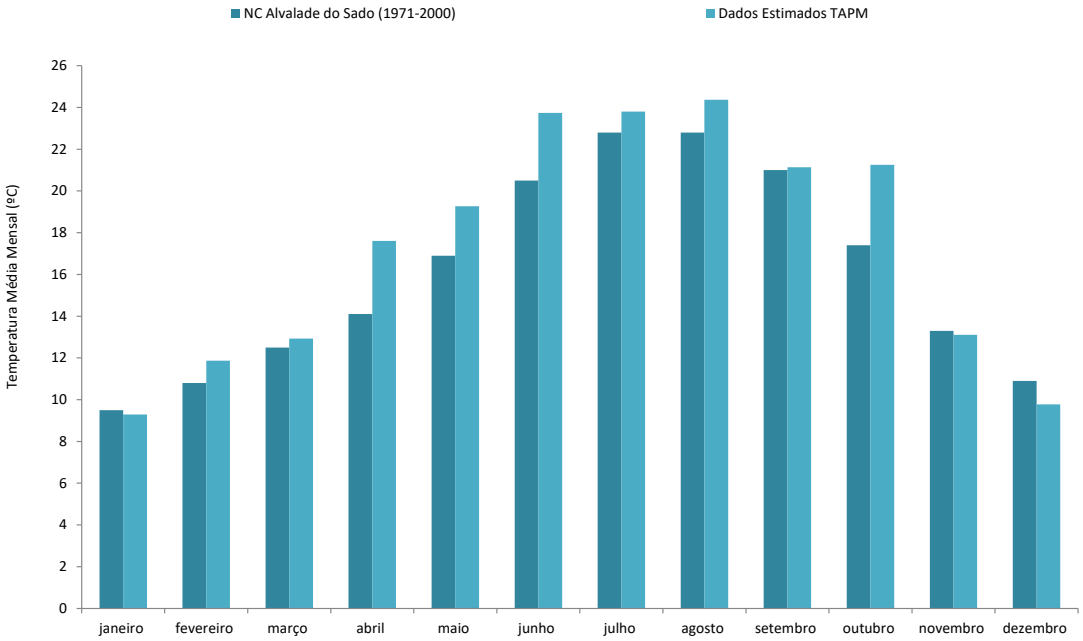


Figura 113. Comparação das médias mensais de temperatura do ar

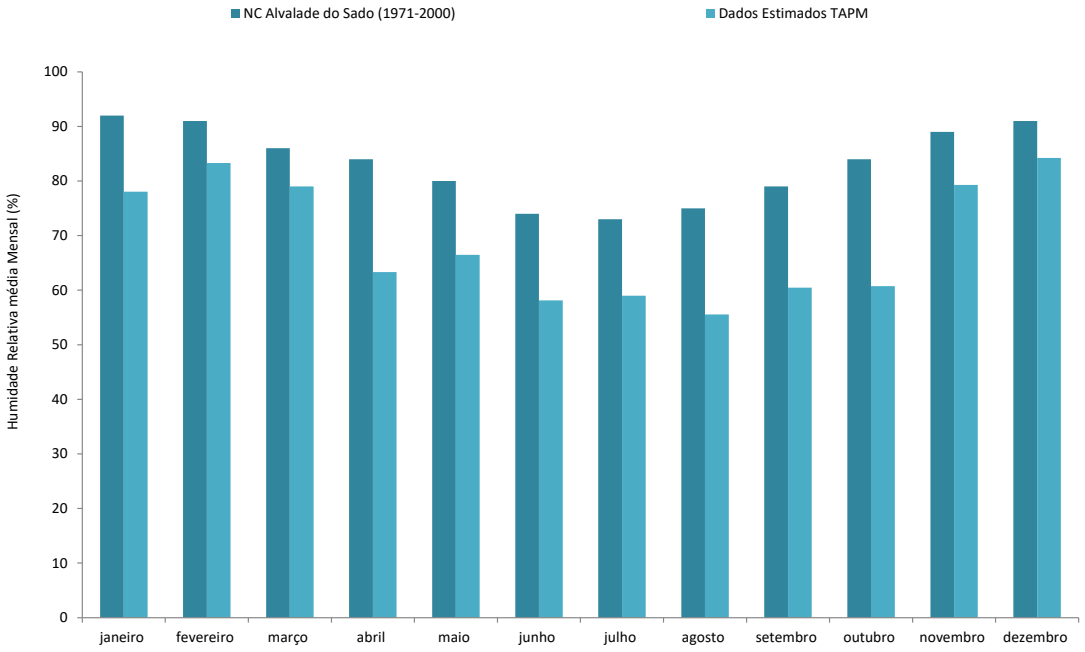


Figura 114. Comparação das médias mensais de humidade relativa

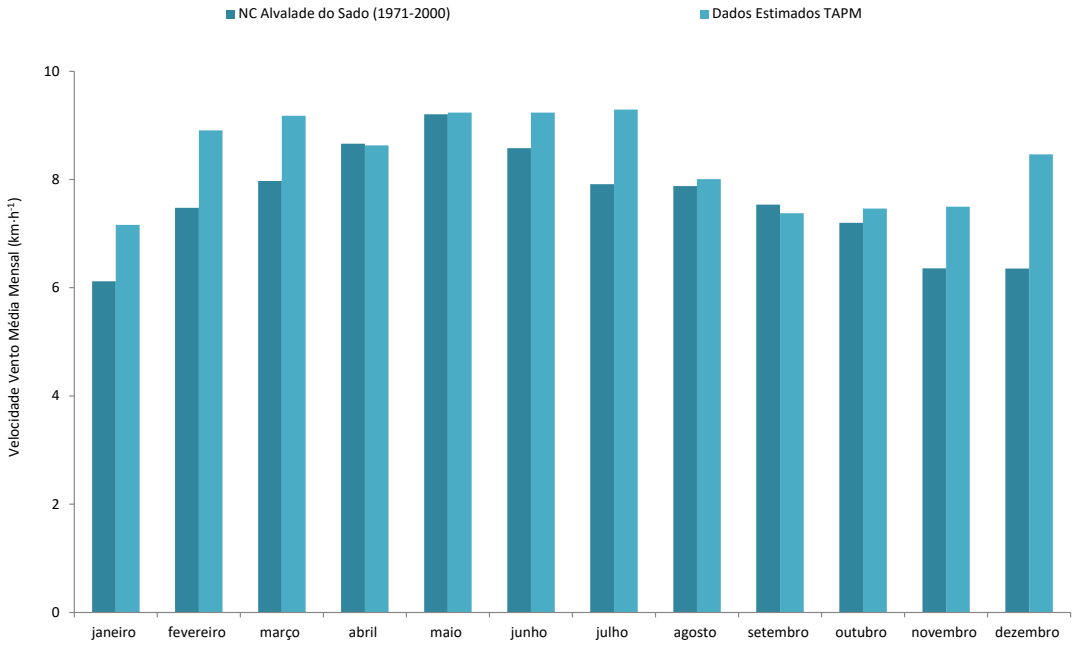


Figura 115. Comparação da variação média mensal da velocidade do vento

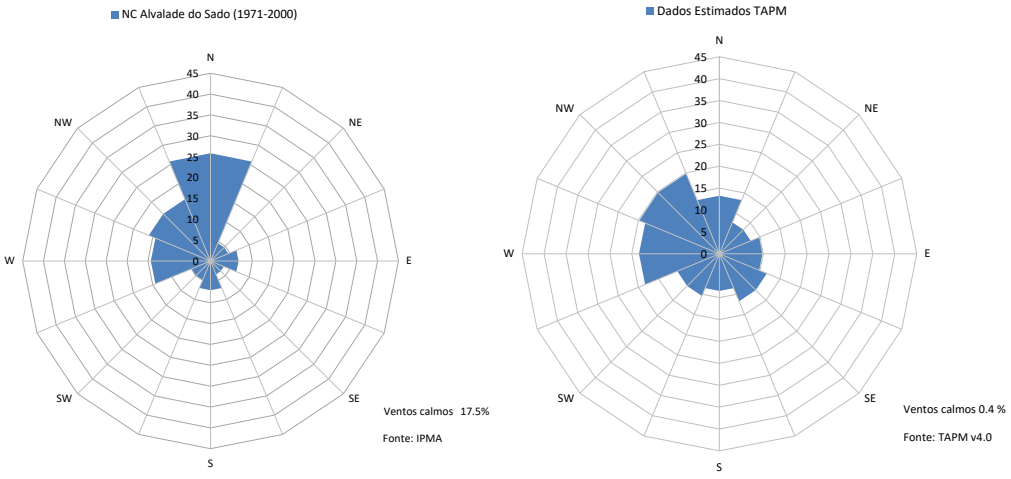


Figura 116. Rosa de ventos da Normal Climatológica de Alvalade do Sado, para o período de 1971-2000 (esquerda), e rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita)

Os valores de temperatura estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM apresentam um comportamento idêntico ao verificado na NC de Alvalade do Sado. Os valores de temperatura estimados variam entre os 9,3°C e os 24,4°C e os presentes na NC variam entre os 9,5°C e os 22,8°C.

Os valores estimados para a humidade relativa, apesar de inferiores, apresentam um comportamento idêntico aos valores registados entre 1971-2000 em Alvalade do Sado, sendo possível verificar uma boa concordância entre o ano meteorológico simulado e a NC. Os valores estimados variam entre os 56% e os 84% e os registados em Alvalade do Sado variam entre os 73% e os 92%.

Em termos da velocidade do vento, os dados estimados pelo TAPM (7,2 km·h^{-1} e os 9,3 km·h^{-1}) são superiores aos valores presentes na NC (6,1 km·h^{-1} e os 9,2 km·h^{-1}), durante todo o ano considerado, com exceção do mês de abril

e setembro. Estes desvios podem ser justificados, entre outras razões, pela diferença entre as alturas de colocação do anemómetro na estação e a altura para a qual são produzidos os dados do TAPM, bem como pela distância entre os dois locais.

No que diz respeito à direção do vento, verifica-se a predominância de ventos do quadrante oeste-norte (norte (25,8%), noroeste (16,0%) e oeste (14,3%)) para a Normal Climatológica de Alvalade do Sado. Para o local em estudo verifica-se, igualmente, a predominância de ventos do quadrante oeste-norte (noroeste (19,8%), oeste (18,4%) e norte (13,3%)).

Face ao exposto, conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo (com dados típicos locais) é o mais adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar, sendo que a utilização dos dados produzidos pelo modelo mesometeorológico TAPM indicam uma garantia de boa representatividade para o local de estudo.

5.10.3.4 Fontes emissoras

No presente estudo foram consideradas as fontes emissoras já existentes no domínio em estudo, nomeadamente as associadas a:

- Operação da Concessão C-9 "Aljustrel", do complexo industrial da ALMINA, tendo em conta as capacidades de extração e de tratamento de minério licenciadas;
- Tráfego rodoviário das principais vias de acesso ao complexo industrial da ALMINA (via 2, via 3, via 5.1, via 5.2, via 12 a via 17) e das vias internas de circulação da ALMINA (via 1 e via 4);
- Tráfego rodoviário das vias existentes no domínio em estudo;
- Fontes pontuais da unidade industrial *Orica Mining Services Portugal, S.A*

A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder a informação detalhada para inclusão no modelo de dispersão, foi contemplada através da aplicação do valor de fundo, para o poluente PM10, determinado a partir da média das medições efetuadas, entre 2020 e 2024, nas estações de monitorização de qualidade do ar rurais de fundo de Cerro e Terena. Assim, para as PM10 foi considerado um valor de fundo de 10,67 $\mu g \cdot m^{-3}$.

As figuras abaixo apresentam o enquadramento espacial global das fontes emissoras consideradas na avaliação da situação de referência, e em detalhe, as fontes emissoras associadas às atividades desenvolvidas na Concessão C-9 "Aljustrel", atualmente em operação no complexo industrial da ALMINA.

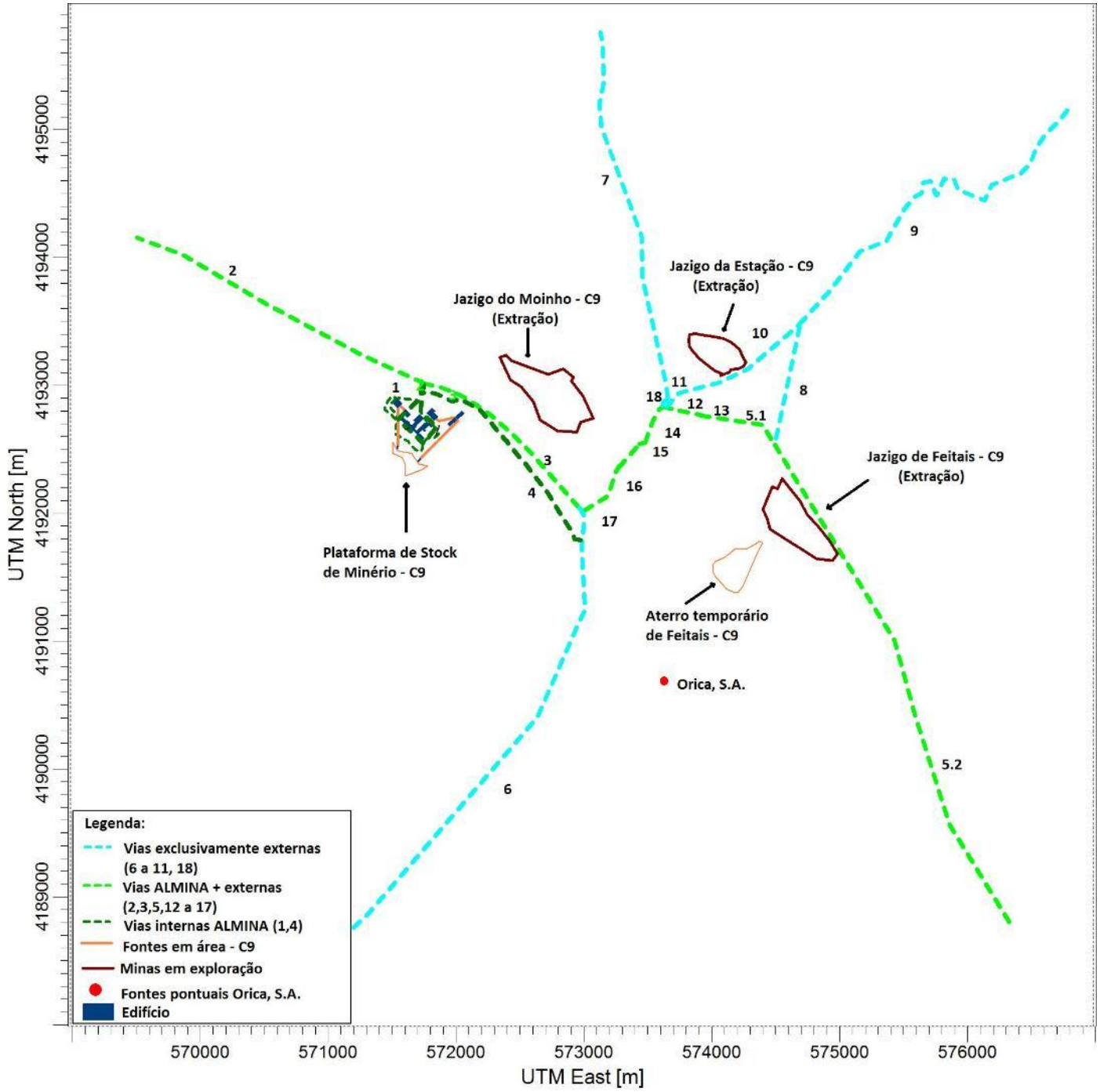


Figura 117. Enquadramento espacial global das principais fontes emissoras inseridas no domínio, para a situação atual

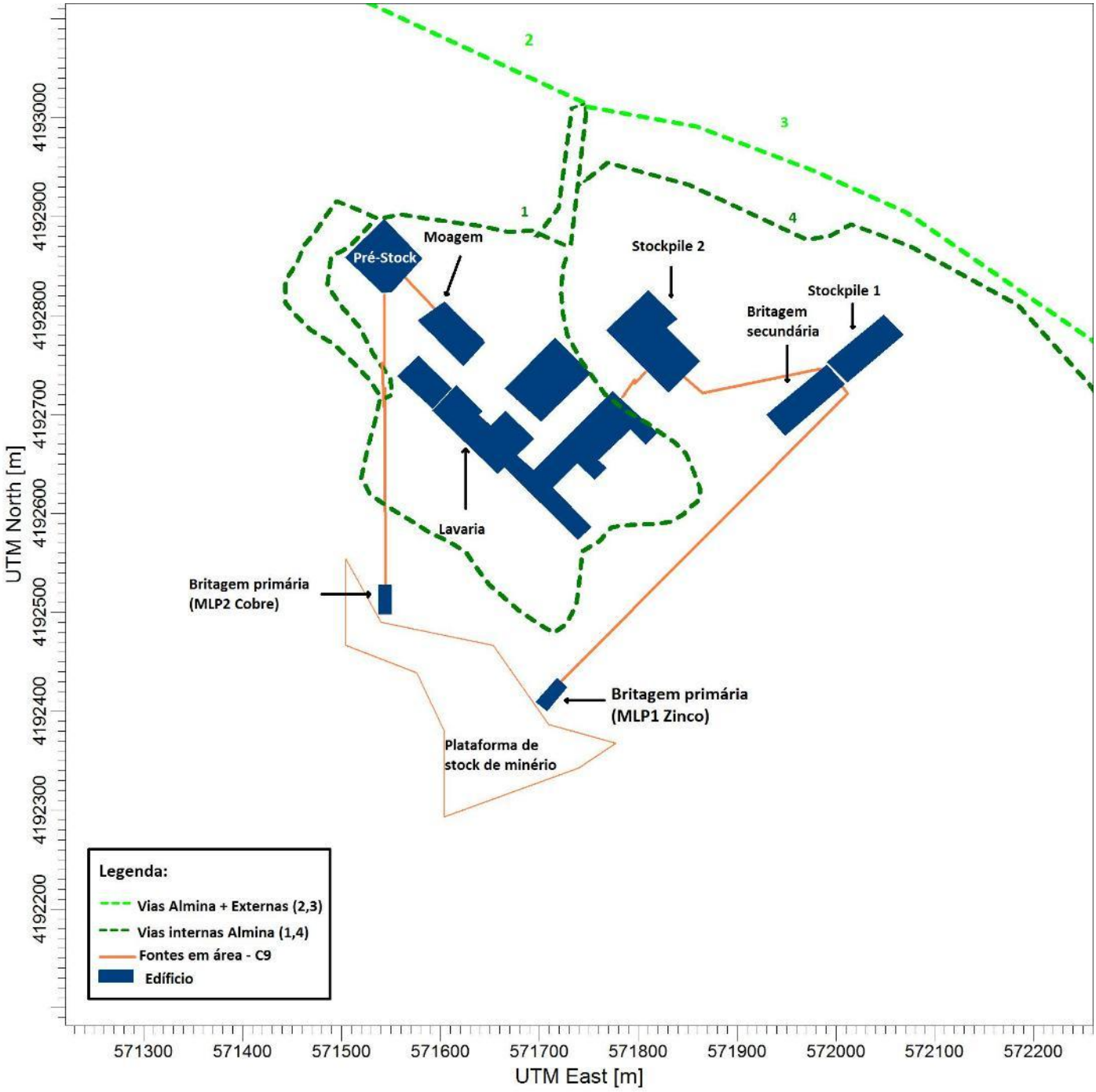


Figura 118. Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras inseridas no domínio, para a situação atual

5.10.3.4.1 Atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material da ALMINA

De seguida apresenta-se a metodologia considerada para a determinação das emissões associadas às diversas atividades desenvolvidas no complexo industrial da ALMINA decorrentes da Concessão C-9 "Aljustrel" (exploração mineira dos jazigos de Feitais, Moinho e Estação), ao nível dos processos de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material.

Foram consideradas as emissões de PM10 (na Tabela 1 do Anexo I do **Anexo VI do Volume IV – Anexos**) associadas às seguintes fases:

- Desmonte – que ocorre nos jazigos de Feitais, Moinho e Estação, cujas emissões foram determinadas considerando a capacidade de extração licenciada, de cerca de 7 milhões de toneladas por ano, e seguindo o procedimento estabelecido no capítulo 11.19.2: *Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*, do AP42 da EPA (*Environmental Protection Agency*)[10]. Como o processo é subterrâneo, foram contabilizadas apenas 5% das emissões totais calculadas.
- Britagem primária – que ocorre já à superfície, na área de atividade da Concessão C-9, tendo sido aplicada a metodologia definida no capítulo 11.24 do AP42 da EPA[11] para a determinação das emissões. Como o processo ocorre em edifício fechado, foram contabilizadas apenas 10% das emissões totais calculadas.
- Armazenamento de minério (plataforma de stock de minério, pré-stock, stockpile 1, stockpile 2 e Instalação de resíduos "Aterro Temporário de Feitais" – nesta fase foram consideradas as atividades de manuseamento, transferência e armazenamento de material. Ao nível do manuseamento e transferência de material as emissões foram determinadas de acordo com os procedimentos estabelecidos no capítulo 11.24, do AP42 da EPA[12]. Ao nível do armazenamento, foram consideradas as emissões determinadas a partir da mastersheet disponibilidade pela US EPA, que tem por base a metodologia presente no Capítulo 13.2.5: *Industrial Wind Erosion*, do AP42[13]. Foram, ainda, consideradas as emissões geradas pelo funcionamento das máquinas não rodoviárias (pás carregadoras e dumpers), cujas emissões foram determinadas de acordo com a metodologia definida no EMEP/CORINAIR (Atmospheric Emission Inventory Guidebook)[14] e tiveram em consideração as características dos equipamentos (na Tabela 2 do Anexo I do **Anexo VI do Volume IV – Anexos**) e o período de funcionamento facultado pelo proponente. Foram contabilizadas 10% das emissões totais calculadas, tendo em conta as medidas de minimização implementadas, uma vez que os stocks (com exceção da plataforma de stock de minério e do Aterro temporário de Feitais) ocorrem em edifícios fechados.
- Britagem secundária – as emissões foram determinadas a partir da metodologia definida no capítulo 11.24 do AP42 da EPA[15]. Não foram consideradas as emissões associadas aos britadores, uma vez que os mesmos são elétricos.
- Moagem MLP2 Cobre: as emissões foram determinadas a partir da metodologia definida no capítulo 11.24 do AP42 da EPA[16].
- Transporte minério – as emissões associadas ao transporte de material ao longo das várias etapas, por tapetes transportadores, foram determinadas com base na metodologia do capítulo 11.24, do AP42 da EPA[17]. Devido às medidas de minimização implementadas nos tapetes transportadores do minério, nomeadamente o seu encapsulamento, apenas foram contabilizadas 2% das emissões totais calculadas.
- Ao nível da Lavaria, as atividades ocorridas no seu interior (moagem, remoagem, filtração e flutuação) não foram consideradas por ocorrerem em meio aquoso, logo sem relevo em termos de emissões atmosféricas.

[10] AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, agosto 2004, Chapter 11: Mineral Products Industry.

[11] AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, agosto 2004, Chapter 11: Mineral Products Industry.

[12] AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, agosto 2004, Chapter 11: Mineral Products Industry.

[13] AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, novembro 2006, Chapter 13: Miscellaneous Sources.

[14] EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook, (2023). Non-road mobile sources and machinery.

[15] AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, agosto 2004, Chapter 11: Mineral Products Industry.

[16] AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, agosto 2004, Chapter 11: Mineral Products Industry.

[17] AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, agosto 2004, Chapter 11: Mineral Products Industry.

5.10.3.4.2 Tráfego rodoviário

Tráfego rodoviário associado ao complexo industrial da ALMINA

Foram incluídas as emissões das principais vias de acesso à ALMINA (via 2, via 3, via 5.1, via 5.2, via 12 a via 17) e das vias internas de circulação na área industrial da ALMINA (via 1 e via 4) existentes no domínio em avaliação, decorrentes da operação da Concessão C-9 "Aljustrel". As vias rodoviárias 12 a 17, como atravessam a Vila de Aljustrel, permitiram avaliar o impacte, gerado na Vila, do tráfego rodoviário que entra e sai diariamente das instalações da ALMINA.

Os dados de tráfego (ligeiros e pesados) considerados para a estimativa das emissões, apresentados na Tabela 3 do Anexo I do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos**, tiveram em consideração os dados disponibilizados pelo proponente, que são representativos do tráfego que entra e sai diariamente das instalações da ALMINA, cujo período de circulação ocorre das 06h00 às 17h00.

Os fatores de emissão para o tráfego rodoviário foram determinados usando o programa EFcalculatoR[18], desenvolvido por Alexandre Caseiro[19] em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/EEA (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)[20], ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP[21] e da ASF[22].

Os dados da ASF permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro, pelas classes Euro existentes atualmente (Euro 2 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação[23].

Na Tabela 4 do Anexo I do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos** apresenta as emissões de PM10, representativas do tráfego rodoviário (inclui ligeiros e pesados) na situação atual das vias de tráfego consideradas no estudo com influência da ALMINA.

Ao nível do tráfego rodoviário associado ao complexo industrial da ALMINA, para além das emissões provenientes das vias inseridas no modelo de dispersão (via 1 à via 5.2 e via 12 à via 17), consideradas para avaliação do impacte local na qualidade do ar, considerou-se, também, relevante determinar as emissões atmosféricas associadas ao transporte dos materiais explorados na ALMINA (Cobre, Zinco e Chumbo) até aos destinos finais que, de acordo com a informação facultada pelo proponente, correspondem a Huelva e Setúbal.

Na Tabela 5 do Anexo I do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos** apresenta-se o volume de tráfego médio anual, facultado pelo proponente, para transporte do material explorado (Cobre, Zinco e Chumbo) na instalação até aos destinos finais (Huelva e Setúbal). Os percursos identificados permitem avaliar o efeito da circulação rodoviária na Vila de Aljustrel.

[18] Programa disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR.

[19] CV disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf.

[20] EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook, 2016 – Update Jul. 2018. Road Transport.

[21] ACAP. Estatísticas do setor automóvel.

[22] ASF. Parque Automóvel Seguro, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).

[23] EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook, 2016 – Update Jul. 2018. Road Transport.

Na Tabela 6 do Anexo I do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos** apresentam-se as emissões globais de cada um dos três percursos normalmente efetuados no transporte dos concentrados até aos destinos finais (Huelva e/ou Setúbal).

Tráfego rodoviário externo à ALMINA

Para além do tráfego rodoviário exclusivo da ALMINA foi também considerado o tráfego rodoviário externo das vias existentes no domínio definido para avaliação do impacte local.

Para o efeito foram considerados os volumes de tráfego horário, distribuídos pelos períodos diurno, entardecer e noturno, que foram usados na elaboração dos mapas de ruído de Aljustrel[24], de 2012, facultados pela Câmara Municipal de Aljustrel. Considerou-se que estes dados continuam a ser representativos do tráfego atual.

Os dados de tráfego considerados para a estimativa das emissões provenientes do tráfego externo à ALMINA encontram-se sintetizados na Tabela 7 do Anexo I do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos**.

No sentido de se avaliar o efeito cumulativo, e numa atitude conservativa, aos volumes de tráfego rodoviário facultados pela Câmara Municipal de Aljustrel para as principais vias de tráfego existentes no domínio em avaliação, foram adicionados os volumes de tráfego gerado pela ALMINA, tendo em conta o respetivo período de circulação diário (06h00 às 17h00). Das vias listadas anteriormente, de acordo com a informação facultada pelo proponente, o tráfego da ALMINA apenas circula na via 2, via 3, via 5.1, via 5.2, via 12 e via 17, durante o período das 06h00 às 17h00. Nas restantes vias (via 6 a via 11 e via 18) não há influência do tráfego da ALMINA.

O cálculo das emissões atmosféricas representativas do efeito cumulativo do tráfego rodoviário (externo e ALMINA) teve por base a mesma metodologia que a seguida na estimativa das emissões rodoviárias exclusivas da ALMINA.

Na Tabela 8 do Anexo I do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos** apresentam-se, para as vias de tráfego com influência externa e da ALMINA, os valores de emissão de PM10, para os veículos ligeiros e pesados. Isto é, as emissões apresentadas de seguida são representativas do cenário cumulativo de emissões, uma vez que apresenta o efeito do tráfego externo e do tráfego da ALMINA.

O tráfego gerado pelo funcionamento da ALMINA corresponde a menos de 5% do tráfego externo verificado nas vias que são usadas pela ALMINA.

5.10.3.4.3 Fontes pontuais externas à almina

Foram ainda consideradas as emissões associadas às fontes fixas da unidade industrial presente no domínio de estudo, a *Orica Mining Services Portugal, S.A.* As características estruturais e operacionais destas fontes, disponibilizadas pela CCDR-Alentejo, estão sintetizadas na Tabela 9 do Anexo I do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos**. Numa atitude conservativa, considerou-se que o valor de PTS facultado corresponde na sua totalidade à fração PM10.

Por falta de informação e, mantendo a atitude conservativa, foi considerado que o horário de funcionamento das fontes da indústria em questão, correspondia a um período contínuo durante o ano (8.760 horas).

[24] Mapas de ruído do concelho de Aljustrel (2012). Atualização para os novos indicadores de ruído – Lden e Ln. Relatório n.º MR.1944/12-NP. Elaborado por ECO14 – Serviços e consultadoria ambiental, Lda..

5.10.3.4.4 Síntese emissões

De acordo com a informação anteriormente apresentada, no estudo de dispersão foram consideradas as emissões de PM10, tendo em consideração a inventariação das principais fontes emissoras existentes na zona de implementação do Projeto C-14 "Gavião", nomeadamente:

- Atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material (ATV) da Concessão C-9 "Aljustrel";
- Operação máquinas não rodoviárias (MNR) na Concessão C-9 "Aljustrel";
- Tráfego rodoviário (TR) da Concessão C-9 "Aljustrel" e das principais vias existentes no domínio em estudo;
- Fontes pontuais (FP) da Orica Mining Services Portugal, S.A.

Na Tabela 10 do Anexo I do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos** apresenta-se a síntese de emissões consideradas no modelo de dispersão.

A figura abaixo apresenta as emissões de PM10 para todos os grupos de emissão considerados no estudo.

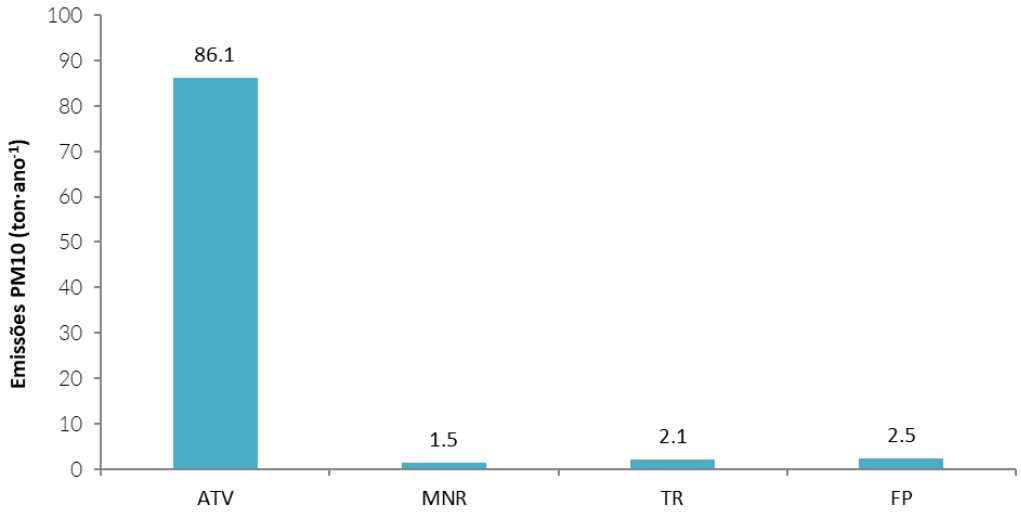


Figura 119. Emissões de PM10 para os grupos de emissão avaliados

Da análise da informação anteriormente apresentada é possível concluir que o grupo emissor que mais contribui para as emissões atmosféricas de PM10 consideradas no estudo corresponde às atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material da Concessão C-9 "Aljustrel", que promovem uma emissão anual de cerca de 86 ton.

5.10.3.5 Modelação da dispersão atmosférica

O estudo de qualidade do ar contempla a simulação da dispersão de PM10 para um ano de dados meteorológicos, tendo em contas as emissões inventariadas na situação atual.

O modelo utilizado para simular a dispersão de PM10 foi o AERMOD, cuja descrição se encontra no **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos**.

No **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos** são apresentadas as considerações a ter em linha de conta na interpretação dos resultados provenientes do modelo de dispersão AERMOD.

5.10.3.5.1 Apresentação dos resultados da modelação da dispersão de poluentes

Nesta fase foi realizada a simulação da dispersão de PM10, para um ano completo de dados meteorológicos, representativo do clima local, para o domínio em estudo, tendo em consideração as fontes emissoras representativas da área em avaliação, na situação atual, para as quais foi possível aceder a informação detalhada para a sua inclusão no modelo de dispersão.

A caracterização da qualidade do ar local, com recurso à modelação, baseou-se na comparação dos resultados estimados, que contemplam a contribuição dos valores de fundo representativos do domínio em estudo, com os valores limite legislados, no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação atual.

Conforme indicado anteriormente da Legislação aplicável, para além da comparação com os valores definidos na legislação nacional, considerou-se relevante a inclusão de uma análise adicional com base nos valores limite definidos na Diretiva n.º 2024/2881. Apesar de ainda não haver obrigatoriedade legal no cumprimento destes valores limite, esta abordagem permite fornecer uma base comparativa para os resultados da situação futura, após implementação do projeto, e permite alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030, garantindo que os potenciais impactes do projeto são avaliados à luz dos critérios mais atualizados e rigorosos em matéria de qualidade do ar.

Esta avaliação adicional é apresentada na tabela comparativa com os valores limite, sendo que os mapas de dispersão apresentados refletem os valores limite aplicáveis atualmente, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual.

Para comparação dos resultados estimados foi, também, aplicado um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos, como é o caso do modelo usado no presente estudo. Por aplicação deste fator entende-se que os valores, estatisticamente, poderem ser metade (F2M) ou o dobro (F2D) dos valores estimados numericamente pelo modelo.

No entanto, destaca-se que, os valores que resultam da aplicação direta do modelo, ou seja, sem a aplicação do fator F2 (SF2) são considerados os valores que estatisticamente são representativos das condições reais. A partir destes valores foram efetuados os mapas de dispersão de valores de concentração.

Os mapas de dispersão apresentados para as PM10, em termos diários, têm em consideração o número de vezes permitido legalmente para ultrapassagem dos respetivos valores limite definidos (35 dias no ano), pelo que se apresentam os resultados em termos de percentil. Sendo assim, todos os mapas de dispersão apresentados de seguida são diretamente comparáveis com a legislação em vigor.

Ainda que o Projeto C-14 “Gavião” não esteja materializado, o limite da mesma foi apresentado nos mapas a seguir apresentados, para facilitar o enquadramento espacial dos resultados.

Por fim, os resultados obtidos são apresentados de seguida para a grelha de simulação e para os recetores sensíveis contemplados no estudo, cujas características se apresentaram sintetizadas na **Tabela 111. Características dos recetores sensíveis.**

5.10.3.5.1.1 Domínio de simulação

As figuras abaixo apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias diárias, em termos de percentil 90,14, e das médias anuais de PM10, para a situação atual, para a grelha de recetores do domínio de simulação. Ressalva-se que o mapa das médias horárias (percentil 90,14) tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (35 dias no ano civil).

As figuras abaixo apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração do percentil 90,14 das médias diárias e de concentração média anual de PM10 estimadas pelo modelo, para a situação atual.

Ressalva-se que os valores apresentados correspondem aos valores estimados sem aplicação do fator F2.

A escala de concentrações aplicada abrange os valores limite diário e anual estipulados no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 40 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 10,67 $\mu g \cdot m^{-3}$.

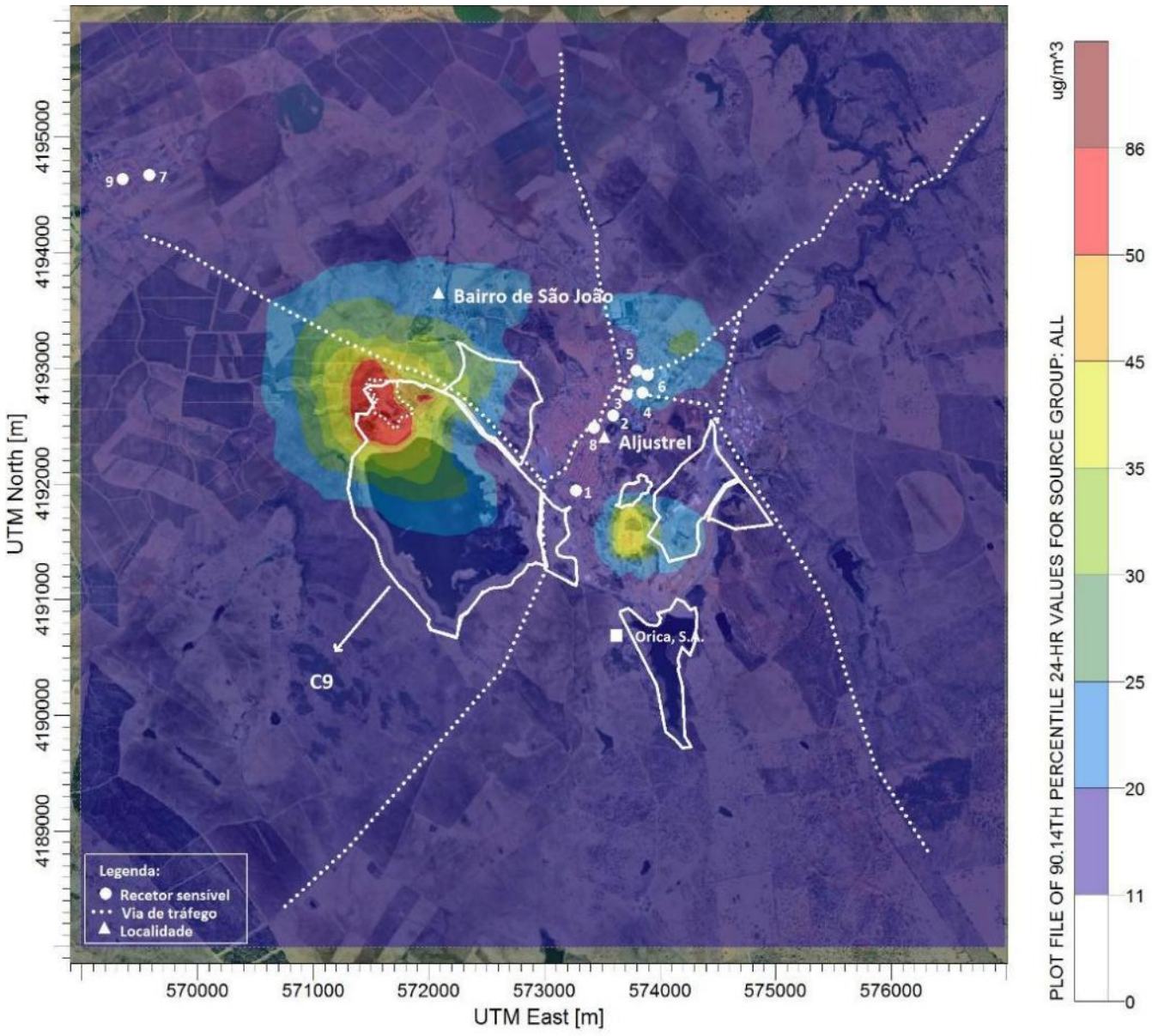


Figura 120. Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação atual)

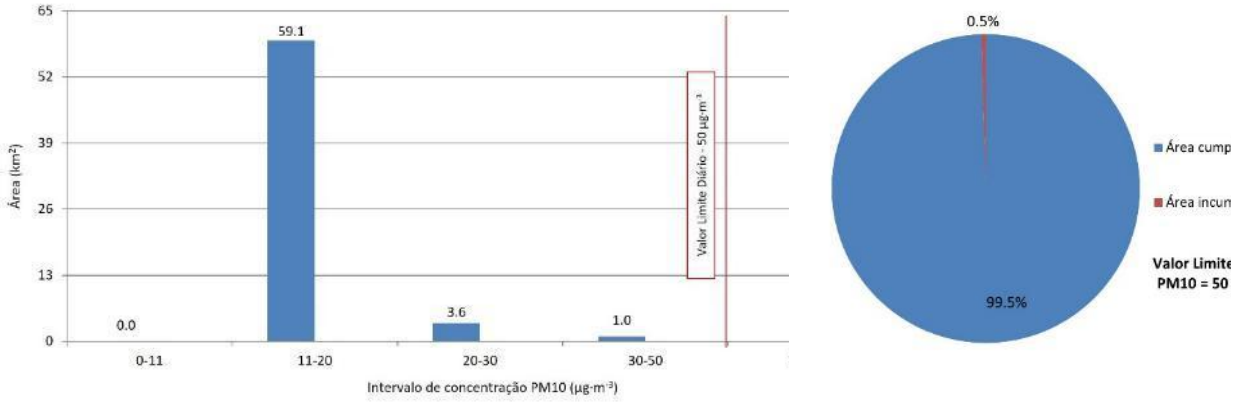


Figura 121. Distribuição da área abrangida pelas concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (situação atual)

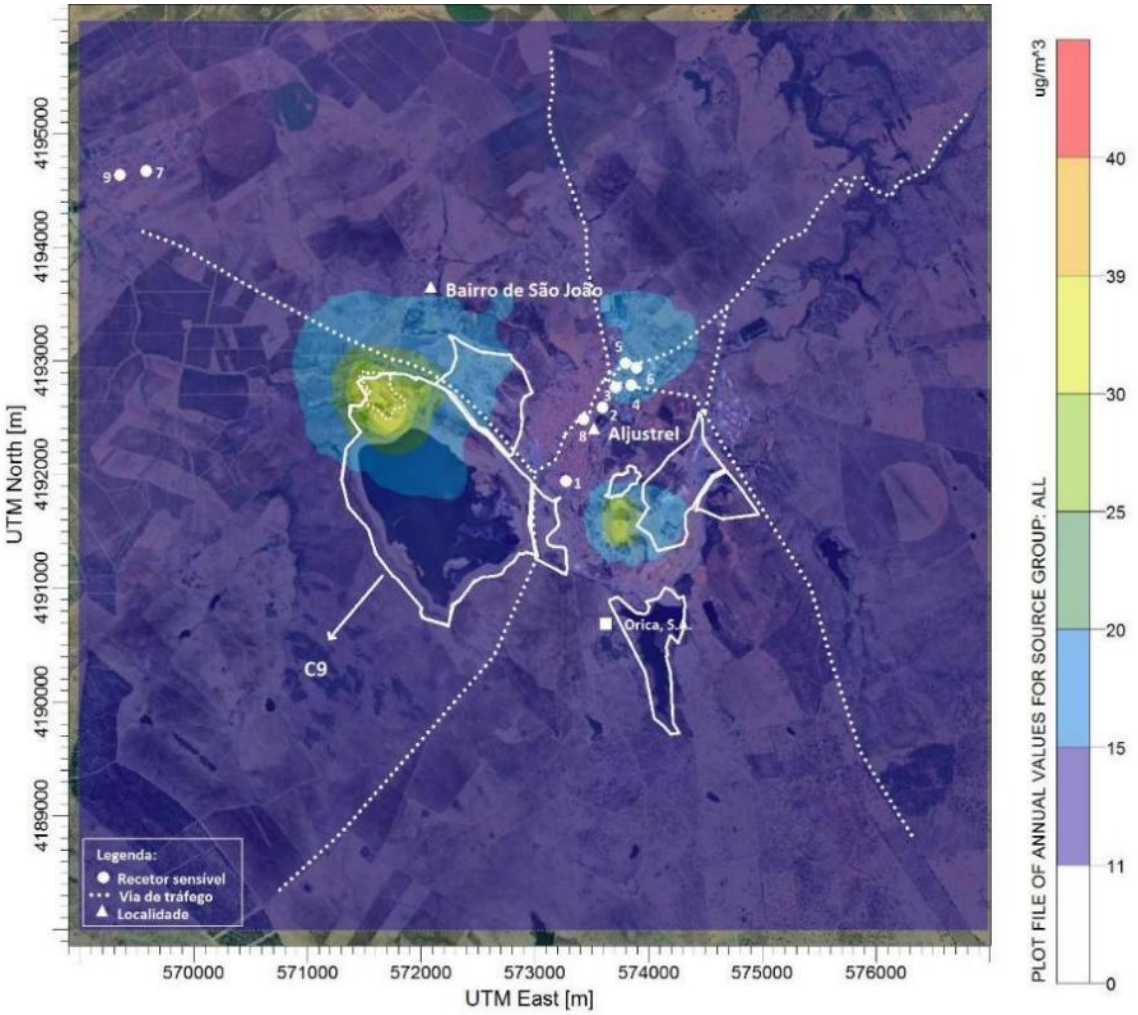


Figura 122. Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação atual)

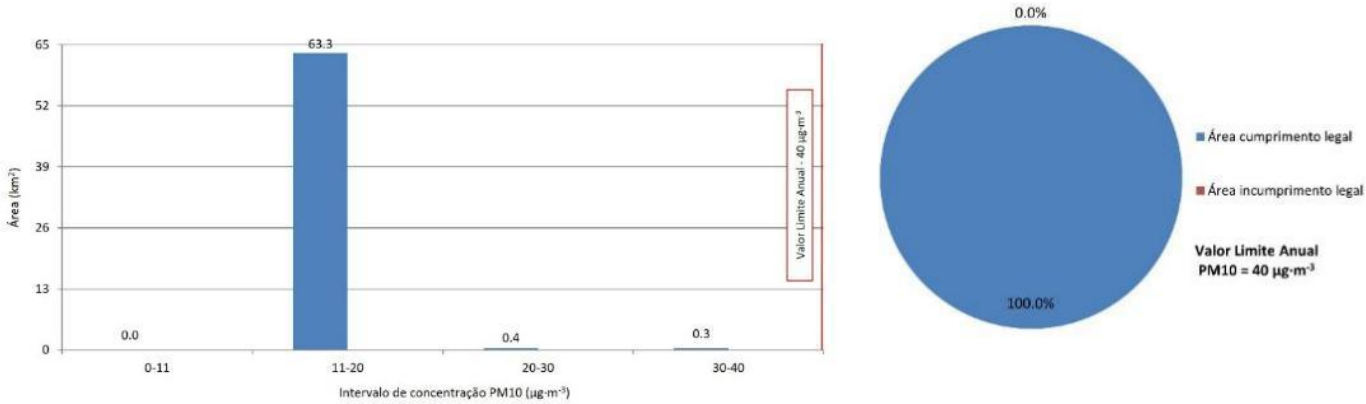


Figura 123. Campo Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para as PM10 (situação atual)

Síntese interpretativa:

- O mapa de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (figura acima) mostra que, no domínio em estudo, para a situação atual, são registadas concentrações acima do respetivo valor limite (50 µg·m^{-3}). Como se observa pela respetiva figura acima, estas áreas são registadas dentro e nas imediações dos limites da área industrial da Lavaria da Concessão C-9 "Aljustrel", sem que ocorra a afetação nos recetores sensíveis identificados.
- De acordo com a figura acima, em termos diários, para a situação atual, a área em cumprimento legal relativamente ao valor limite diário corresponde à maior percentagem do domínio, na ordem dos 99,5%, face à área com valores de concentração superiores ao valor limite, em número superior ao permitido (35 dias no ano), que corresponde apenas a 0,5% do domínio em avaliação. Ressalva-se, mais uma vez, que a área com excedências não promove a afetação de recetores sensíveis.
- No mapa de distribuição das concentrações médias anuais de PM10, no domínio em estudo, para a situação atual, não são registadas concentrações superiores ao respetivo valor limite (40 µg·m^{-3}).
- De acordo com a figura acima, em termos anuais, para a situação atual, a área em cumprimento legal corresponde à totalidade do domínio, sendo que a maioria do domínio se encontra com valores de concentração abaixo dos 20 µg·m^{-3}.
- As atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material correspondem aos grupos emissores com maior destaque para os níveis máximos obtidos, o que é observável nos mapas de dispersão, tendo em conta as áreas com os valores de concentração mais elevados.

Na tabela abaixo resumem-se os valores máximos estimados para as PM10, na situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite, ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e permite alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados são expressos no 36º máximo diário, 19º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 10,67 µg·m^{-3}.

Tabela 113. Resumo dos valores estimados de PM10, para a grelha do domínio de simulação, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedência	
			Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	85,6	48,2 160,6	0,3	0,0 1,2
	Anual	40	39,0	24,8 67,3	0,0	0,0 0,5
Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	102,3	56,5 194,0	0,7	0,1 2,7
	Anual	20	39,0	24,8 67,3	0,7	0,3 2,8

Legenda: VL – Valor limite; VE – Valor máximo obtido na simulação; (1) Sem aplicação do fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais; (2). Com a aplicação do fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados.

Síntese interpretativa:

- Aplicação dos valores limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - O 36º valor máximo diário de PM10 estimado ultrapassa o valor limite, sem e com aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D) aos resultados, registando-se uma área em excedência de 0,3 km^2 (0,5% do domínio) e de 1,2 km^2 (1,9% do domínio), respetivamente.
  - Salienta-se que a área com excedências ao valor limite diário, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo, está confinada ao interior e envolvente próxima dos limites da instalação, sem promover a afetação de recetores sensíveis, i.e. locais com potencial de afetação da saúde humana.
  - Em termos anuais, verifica-se a ultrapassagem do respetivo valor limite, apenas com aplicação do fator F2 mais conservativo aos resultados. Verifica-se uma área em excedência de 0,5 km^2 (0,7% do domínio), novamente, confinada ao interior e envolvente próxima dos limites da instalação, sem promover a afetação de recetores sensíveis.
  - Tanto em termos diários como em termos anuais, o grupo emissor que mais contribui para os valores estimados corresponde às atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material.
- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva n.º 2024/2881, que ainda não foram transpostos para a legislação nacional:
  - Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, por serem mais restritivos, observa-se que, para todos os períodos de integração, ocorrem incumprimentos sem e com aplicação do fator F2.
  - O 19º valor máximo diário de PM10 estimado ultrapassa o valor limite, sem e com aplicação do fator F2 mais restritivo (F2M) e mais conservativo (F2D) aos resultados, registando-se uma área em excedência de 0,7 km^2 (1,1% do domínio), de 0,1 km^2 (0,2% do domínio) e de 2,7 km^2 (4,2% do domínio), respetivamente.

- Salienta-se que a área com excedências ao valor limite diário, sem e com a aplicação do fator F2, está confinada ao interior e envolvente próxima dos limites da instalação, sem promover a afetação de recetores sensíveis, i.e. locais, com potencial de afetação da saúde humana.
- Em termos anuais, verifica-se a ultrapassagem do respetivo valor limite, sem e com aplicação do fator F2 mais restritivo (F2M) e mais conservativo (F2D) aos resultados. Verifica-se uma área em excedência de 0,7 km^2 (1,1 % do domínio), de 0,3 km^2 (0,5 % do domínio) e de 2,8 km^2 (4,4 % do domínio), respetivamente. A área em excedência está maioritariamente confinada ao interior e envolvente próxima dos limites da instalação. Apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo é que se verifica o potencial de afetação de recetores sensíveis na zona de Aljustrel.
- Tanto em termos diários como em termos anuais, o grupo emissor que mais contribui para os valores estimados corresponde às atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material.

5.10.3.5.1.2 Recetores sensíveis

A figura abaixo apresenta a respetiva localização dos recetores sensíveis considerados no estudo, para os quais se apresentam de seguida os resultados das concentrações estimadas.

Na tabela abaixo resumem-se os valores máximos estimados para as PM10, para a situação atual, registados nos 9 recetores sensíveis considerados no estudo, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 10,67 $\mu g \cdot m^{-3}$.

Tabela 114. Resumo dos valores estimados de PM10, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Recetor sensível	Referência	Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
1 – EB1/JI de Eucaliptos	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	16,1	13,4
					21,6
		Anual	40	13,4	12,0
					16,1
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	16,0	21,3
					13,3
		Anual	20	13,4	12,0
					16,1
2 – EB1/JI da Avenida	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	18,6	14,6
					26,5
		Anual	40	14,7	12,7
					18,7
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	20,2	15,4
					29,7

Recetor sensível	Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
		Anual	20	14,7	12,7
					18,7
3 – Escola secundária de Aljustrel	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	22,4	16,6
					34,2
		Anual	40	16,1	13,4
					21,4
	Diretiva n. º 2024/2881	19º Máximo diário	45	25,9	18,3
					41,1
		Anual	20	16,1	13,4
					21,4
4 – Instituto Clínico de Aljustrel	Decreto-Lei n. º 102/2010	36º Máximo diário	50	22,1	16,4
					33,4
		Anual	40	16,2	13,4
					21,7
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	26,1	18,4
					41,5
		Anual	20	16,2	13,4
					21,7
5 – Escola Dr. Manuel Brito Camacho	Decreto-Lei n. º 102/2010	36º Máximo diário	50	19,5	15,1
					28,3
		Anual	40	15,1	12,9
					19,6
	Diretiva n. º 2024/2881	19º Máximo diário	45	22,3	16,5
					34,0
		Anual	20	15,1	12,9
					19,6
6 – Centro de Saúde Aljustrel	Decreto-Lei n. º 102/2010	36º Máximo diário	50	21,4	16,0
					32,1
		Anual	40	16,0	13,3
					21,2
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	25,5	18,1
					40,2
		Anual	20	16,0	13,3
					21,2

Recetor sensível	Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
7 – EB1/JI de Rio de Moinhos	Decreto-Lei n. º 102/2010	36º Máximo diário	50	13,5	12,1
					16,3
		Anual	40	11,6	11,1
					12,5
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	15,1	12,9
					19,5
		Anual	20	11,6	11,1
					12,5
8 – Aljustrel (localidade)	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	18,3	14,5
					26,0
		Anual	40	14,6	12,6
					18,6
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	19,6	15,2
					28,6
		Anual	20	14,6	12,6
					18,6
9 – Rio de Moinhos (localidade)	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	13,5	12,1
					16,4
		Anual	40	11,5	11,1
					12,3
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	15,4	13,0
					20,1
		Anual	20	11,5	11,1
					12,3

Legenda: VL – Valor limite; VE – Valor máximo obtido na simulação; (1) Sem aplicação do fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais; (2). Com a aplicação do fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados. A vermelho apresentam-se os recetores com valores acima dos respetivos valores limite.

Síntese interpretativa:

- Os valores de concentração estimados de PM10, para a situação atual, em termos diários (36º máximo diário) e em termos anuais, demonstram o cumprimento dos limites do Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, não se observando assim a afetação de recetores sensíveis.
- Ao nível da Diretiva n.º 2024/2881, para a situação atual, de uma forma geral, também se verificou o cumprimento dos respetivos valores limite. No entanto, para os recetores 3 – Escola Secundária de Aljustrel, 4 – Instituto Clínico de Aljustrel e 6 – Centro de Saúde de Aljustrel, foram estimadas concentrações ligeiramente superiores ao valor limite anual (não ultrapassam os 21,7 µg·m^{-3}) mas

apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D). Reforça-se que, para além da ultrapassagem ser estimada apenas perante a aplicação do fator mais conservativo, o valor de fundo aplicado (10,67 µg·m^{-3}) representa, só por si, metade do valor limite estipulado por esta Diretiva (20 µg·m^{-3}).

5.10.3.5.1.3 Síntese resultados modeçação domínio em estudo – situação atual

Considerando os valores limite estipulados na legislação nacional (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual), para a situação atual, tendo em conta as fontes emissoras consideradas nesta fase, ainda que se estimem ultrapassagens ao valor limite diário de PM10 (sem e com aplicação do fator F2 mais conservativo) e anual (apenas com aplicação do fator F2 mais conservativo), as mesmas são residuais, já que a área do domínio afetada é inferior a 2%. Importa reforçar que não ocorre a afetação de recetores sensíveis (locais com potencial afetação da saúde humana).

Considerando os valores limite da nova Diretiva n.º 2024/2881, uma vez que os valores definidos são bastante restritivos, estima-se uma maior área com ultrapassagens (no pior dos casos cerca de 4% do domínio), tanto em termos diários, como em termos anuais. Ainda assim, ressalva-se que as ultrapassagens ocorrem maioritariamente no interior e envolvente próxima dos limites da instalação. A potencial afetação de recetores sensíveis tende a ocorrer apenas em termos anuais e apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D).

5.11 AMBIENTE SONORO - RUÍDO AMBIENTE

5.11.1 Objetivos e âmbito específico

A Almina – Minas do Alentejo, S.A. detém atualmente uma operação mineira subterrânea na vila de Aljustrel, extraindo minério polimetálico, produzindo concentrados de Cobre, Chumbo e Zinco.

Esta empresa pretende construir e explorar uma nova mina subterrânea localizada em terrenos adjacentes aos da atual mina. A área da Concessão C-14 é de 2 km^2, distribui-se pelas Freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos e fica localizada a cerca de 3km a Oeste de Aljustrel.

As substâncias úteis a explorar para a nova área proposta mantêm-se inalteradas da Concessão atual. Serão explorados depósitos minerais de enxofre, ferro, cobre, chumbo, zinco, prata e ouro.

Para efeitos de caracterização da situação atual no que respeita ao ruído ambiente foi analisada a área de implantação do Projeto mineiro e a respetiva envolvente na perspetiva de identificar recetores sensíveis que potencialmente possam vir a ser afetados pelo Projeto.

Deste modo, são objetivos da componente Ambiente Sonoro - Ruído Ambiente

- avaliar o ambiente sonoro local atual nos locais mais expostos com ocupação sensível ao ruído, identificando fontes sonoras contribuintes para o ruído global e locais sensíveis ao ruído;
- analisar os eventuais impactes resultantes no ambiente sonoro local, quer na fase de construção quer na fase de exploração, decorrentes do normal funcionamento da mina;
- analisar a conformidade do projeto à luz do enquadramento legal e respetivas conclusões;
- apontar e recomendar eventuais medidas e estratégias minimizadoras de impactes no ambiente sonoro, e

- elaborar, se necessário, as Diretrizes de um Programa de Gestão e Monitorização de Ruído.

Para a caracterização da Situação de Referência na área de estudo procedeu-se a:

- Visitas técnicas à área de intervenção da mina e respetiva envolvente para identificação das fontes sonoras existentes atualmente;
- Identificação dos recetores sensíveis ao ruído;
- Caracterização do ruído ambiente com recurso a medições acústicas junto dos usos do solo com sensibilidade ao ruído mais expostos situados na zona envolvente da mina, na vigência dos três períodos de referência definidos na legislação em vigor.

5.11.2 Enquadramento legal

A legislação nacional sobre o ruído ambiente em Portugal, atualmente enquadrada pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR), estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações, Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro, na sua versão em vigor (retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 14 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto).

O Art.º 3.º do Regulamento Geral do Ruído define "zona sensível" como a "área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local ……". "Zona mista" é "área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível".

O n.º 2 do Art.º 6.º do Regulamento Geral do Ruído estabelece que "compete aos municípios estabelecer … a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas".

As alíneas a) e b) do ponto 1 do Art.º 11.º estabelecem em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, os seguintes valores limite de exposição: 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n nas "zonas mistas" e 55 dB(A) para o indicador L_{den} e 45 dB(A) para o indicador L_n nas "zonas sensíveis." Mas, se na proximidade das zonas sensíveis existir em funcionamento uma grande infraestrutura de transporte, os valores limite passam a ser de 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n.

De acordo com as alíneas d) e e) do mesmo ponto, para zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projetada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal, uma grande infraestrutura de transporte, os valores limite de exposição são: 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n, no caso de tráfego aéreo, e 60 dB(A) para o indicador L_{den} e 50 dB(A) para o indicador L_n para outro tipo de transporte.

O ponto 3 do Art.º 11.º estabelece que na ausência da classificação de zona mista e de zona sensível os valores limite de exposição a aplicar aos recetores sensíveis são: 63 dB(A) para o indicador L_{den} e 53 dB(A) para o indicador L_n.

A alínea a) do n.º 1 do Art.º 13.º do Regulamento Geral do Ruído estabelece que "a instalação e o exercício de atividades ruidosas em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas, ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados está sujeito ao cumprimento dos valores limite fixados no Art.º 11º."

A alínea b) do n.º 1 do Art.º 13.º do Regulamento Geral do Ruído estabelece que a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou

atividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno, consideradas as correções indicadas no anexo I".

Este critério não se aplica em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de receção igual ou inferior a 27 d(A), considerando o estabelecido nos nºs 1 e 4 do Anexo I.

O Anexo I do Regulamento Geral do Ruído, estabelece que:

"1 – O valor do L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular deverá ser corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído particular, passando a designar-se por nível de avaliação, L_{Ar}, aplicando a seguinte fórmula: $L_{Ar} = L_{Aeq} + K1 + K2$; onde K1 é a correção tonal e K2 é a correção impulsiva.

Estes valores serão K1 = 3 dB ou K2 = 3 dB se for detetado que as componentes tonais ou impulsivas, respetivamente, são características essenciais do ruído particular ou serão K1 = 0 dB ou K2 = 0 dB se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas, a correção a adicionar será de K1 + K2 = 6 dB.

O método para detetar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em verificar, no espectro de um terço de oitava, se o nível de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

O método para detetar as características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq}, medido em simultâneo com característica impulsiva e fast. Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deve ser considerado impulsivo.

2 – Aos valores limite da diferença entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (L_{Ar}) e o L_{Aeq} do ruído residual, estabelecidos no n.º 1 do Art.º 13.º, deverá ser adicionado o valor D indicado na tabela abaixo. O valor D é determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.

Tabela 115. Valores de D previstos no Anexo do RGR

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	D [dB(A)]
$q \leq 12,5\%$	4
$12,5\% < q \leq 25\%$	3
$25\% < q \leq 50\%$	2
$50\% < q \leq 75\%$	1
$q > 75\%$	0

3 – Para o período noturno, os valores de D iguais a 4 e 3 indicados na tabela anterior não são aplicáveis, mantendo-se D = 2 para valores percentuais inferiores ou iguais a 50%. Excetua-se desta restrição a aplicação de D=3 para atividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

4 – Para efeitos da verificação dos valores fixados na alínea b) do n.º 1 e no n.º 5 do Art.º 13.º, o intervalo de tempo a que se reporta o indicador L_{Aeq} corresponde ao período de um mês, devendo corresponder ao mês mais crítico do ano em termos de emissão sonora da(s) fonte(s) de ruído em avaliação no caso de se notar marcada sazonalidade anual.

De notar que a mina do Gavião irá funcionar 24 sob 24 horas, logo D=0.

Definições relevantes constantes na legislação:

- **Indicador de ruído diurno *(L_d)* ou *(L_{day})* -** o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.
- **Indicador de ruído do entardecer *(L_e)* ou *($L_{evening}$)* -** o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano.
- ***Indicador* de ruído noturno *(L_n)* ou *(L_{night})* -** nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano.
- ***Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno* - *(L_{den})* -** o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10\log_{10}\left[\frac{1}{24}\left(13\times10^{\frac{Ld}{10}} + 3\times10^{\frac{Le+5}{10}} + 8\times10^{\frac{Ln+10}{10}}\right)\right]$$

- ***Mapa de ruído* -** o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n, traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A).
- **Período de referência -** o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

  i) Período diurno—das 7 às 20 horas;

  ii) Período do entardecer—das 20 às 23 horas;

  iii) Período noturno—das 23 às 7 horas.

- **Atividade ruidosa permanente -** 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.
- **Zona Sensível -** Área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.

- **Zona Mista -** Área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

No sentido de obter informação acerca de zonamento acústico da envolvente do projeto mineiro em análise foi consultada a informação disponível da Câmara Municipal de Aljustrel. Esta possui mapas de ruído, mas não possui elementos de distribuição espacial de classificação acústica do território, pelo que e pode concluir que que o município ainda não procedeu à classificação acústica das zonas.

5.11.3 Caracterização do quadro acústico de referência local

5.11.3.1 Áreas em análise

A área da Concessão C-14 é de 2 km^2, distribui-se pelas freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos e fica localizada a cerca de 3 km a Oeste de Aljustrel, numa zona de relevo muito pouco acidentado, com ocupação essencialmente florestal e agrícola.

Em termos de acessibilidades rodoviárias, o projeto é acessível por rodovia, que cruza a autoestrada A2 a 7 km, com nó próprio em Aljustrel. É acessível pelas estradas nacionais EN2 (Chaves-Faro), EN261 (Aljustrel-Santiago do Cacém), EN263 (Aljustrel-Santo André) e pela EN383 (Aljustrel-Ferreira do Alentejo).

A zona envolvente próxima do projeto em avaliação, nos quadrantes norte, sul e oeste apresenta baixa densidade de ocupação humana, observando-se quintas com edifícios de utilização habitacional e/ou dedicados exclusivamente à exploração agrícola e/ou pecuária e no quadrante este observa-se uma maior concentração humana da Vila de Aljustrel.

Na envolvente próxima da área em estudo, observam-se duas quintas: uma delas no quadrante norte e a outra no quadrante sul. Ambas revelam ocupação sensível ao ruído do tipo habitacional bem como diversos anexos de servidão agrícola e pecuária. As casas de habitação mais próximas situam-se no lado sul, a distâncias superiores a 100 m do limite da área de estudo e as localizadas no lado norte a distâncias superiores a 180 m de distância do limite da área de estudo.

No quadrante nordeste, observam-se casas de habitação com 1 e 2 pisos pertencentes ao bairro de S. João e um edifício com eventual utilização educacional. As casas de habitação situam-se a distâncias superiores a 675 m do limite da área de estudo.

No quadrante este, identificam-se casas de habitação unifamiliares, com 1 e 2 pisos, com anexos e com terreno circundante, o Lar de idosos, pertencentes à Vila de Aljustrel. As casas mais próximas situam-se a distâncias superiores a 1.300 m do limite da área de estudo, como se ilustra na figura abaixo.

Para além das casas de habitação, existem estabelecimentos comerciais na Vila de Aljustrel.



Figura 124. Tipologia de ocupação existente na envolvente da Mina do Gavião

5.11.3.2 Procedimentos experimentais

Para apreciação das características acústicas na área de influência do projeto mineiro procedeu-se à caracterização experimental do ambiente sonoro, através de visitas técnicas ao terreno de implantação do projeto e respetiva envolvente e à realização de um programa de medições acústicas.

As medições dos níveis de pressão sonora foram realizadas nos dias 24, 25, 26, 29 e 30 de maio de 2023 e consistiram no registo dos valores do nível sonoro contínuo equivalente ponderado A (L_{Aeq}) nos três períodos regulamentares: no período diurno (07h00 -20h00), no período entardecer (20h00-23h00) e no período noturno (23h00-07h00).

As medições conduziram ao registo dos valores dos indicadores de ruído ambiente L_d (L_{Aeq} no período diurno), L_e (L_{Aeq} no período entardecer), e L_n (L_{Aeq} no período noturno).

Com os valores obtidos nas medições acústicas realizadas foi calculado o valor do indicador diurno-entardecer-noturno L_{den}, associado ao incómodo geral de acordo com a alínea j) do artigo 3º do Regulamento Geral do Ruído, através da expressão:

$$L_{den} = 10 \log_{10} \frac{1}{24} \left[13 * 10^{\frac{Ld}{10}} + 3 * 10^{\frac{Le+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{Ln+10}{10}} \right]$$

Estes valores permitem uma comparação direta com os valores limite estabelecidos na legislação em vigor.

As medições acústicas foram efetuadas com um sonómetro digital cujo modelo se encontra aprovado pelo Instituto Português da Qualidade, munido de microfone de alta sensibilidade e filtros de análise estatística. O microfone foi equipado com um protetor de vento para evitar sinais espúrios de baixa frequência devidos ao vento. Qualquer energia residual assume importância irrelevante na medida em que todas as medições foram realizadas com malha de ponderação A.

Foi utilizado ainda um tripé para garantir estabilidade ao sistema de medição. O equipamento foi convenientemente calibrado com o respetivo calibrador sonoro antes do início das medições. A calibração foi confirmada no final de cada sessão de medidas, não se tendo verificado desvios das posições de calibração.

As condições atmosféricas observadas durante a realização das medições acústicas caracterizavam-se por céu pouco nublado a limpo, velocidades médias de ventos entre os 0,9 m/s e os 4,6 m/s aproximadamente e temperatura média entre 15º e 28º. A humidade registada variou entre 40% e 95%.

Foram igualmente registados dados referentes às fontes de ruído preponderantes para a caracterização do ambiente sonoro.

De forma a garantir a representatividade do ruído ambiente foram seguidas as recomendações descritas na normalização portuguesa aplicável, nomeadamente as constantes na NP ISO 1996:2021, "Acústica. Descrição e avaliação do ruído ambiente Partes 1 e 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente", onde foram atendidas as recomendações do "*Guia prático para medições de ruído ambiente*" editado pela APA em julho 2020 no contexto do Regulamento Geral do Ruído.

As medições acústicas foram efetuadas pelo Laboratório de Ensaios de Acústica – AcusticontroLab, parte integrante da empresa Acusticontrol Lda., e devidamente acreditado (L0644) pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC) para os ensaios de ruído ambiente.

5.11.3.3 Localização das Medições Acústicas

Foram selecionados quatro locais de avaliação acústica com ocupação sensível ao ruído, onde foram efetuados os diversos registos para o índice L_{Aeq}, locais que se consideram:

- mais próximos e mais expostos ao ruído emitido pelo normal funcionamento da Concessão C-9 "Aljustrel" (Locais P1 e P4);
- mais próximos da Lavaria da Concessão C-9 (Locais P2 e P3);
- e representativos da situação acústica local.

A implantação cartográfica dos 4 locais de medição acústica, com base cartográfica do *Google Earth,* é apresentada na figura abaixo.



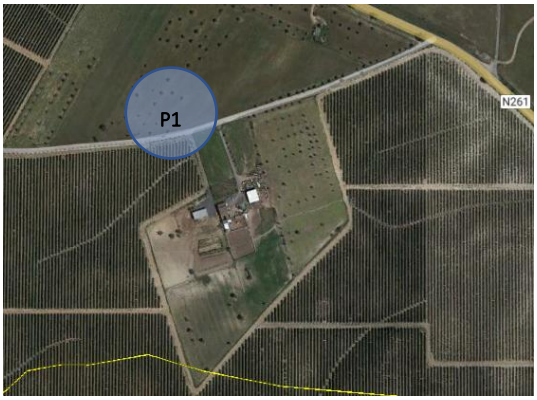
Figura 125. Implantação dos quatro locais de avaliação acústica sobre fotografia aérea (Fonte: Google)

Os 4 locais de avaliação acústica apresentam-se seguidamente com a respetiva implantação cartográfica e identificação fotográfica (tendo o *Google Earth* como base cartográfica):

- Local P1 - no quadrante norte, na entrada de uma quinta, a cerca de 390 m da área de estudo;
- Local P2 - no quadrante nordeste, na proximidade de casas de habitação com anexos e com terreno circundante do Bairro de S. João, a cerca de 660 m da área de estudo;

- Local P3 - no quadrante este, na proximidade do Lar de idosos de Aljustrel, a cerca de 1.375 m da área de estudo;
- Local P4 - no quadrante norte, na entrada de uma quinta, a cerca de 210 m da área de estudo.





(lat. = 37°53'3.19"N e lon. = 8°11'50.62"W)

Figura 126. Local de avaliação acústica P1, junto ao acesso de uma quinta com edifícios de utilização habitacional (esporádica) e de pecuária

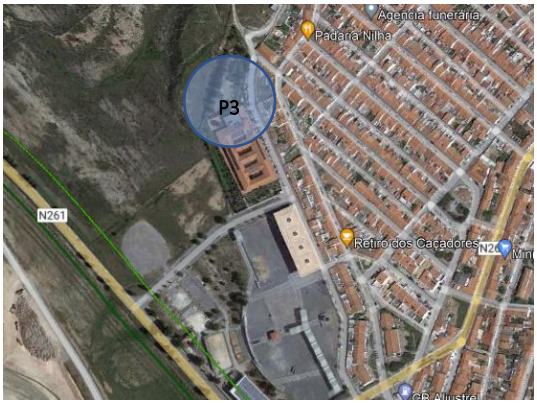




(lat. = 37°53'12.63"N e lon. = 8°11'1.63"W)

Figura 127. Local de avaliação acústica P2, próximo a casas de habitação com 1 e 2 pisos, no Bairro de S. João





(lat. = 37°52'34.98"N e lon. = 8°10'15.00"W)

Figura 128. Local de avaliação acústica P3, junto a um lar de idosos, na Vila de Aljustrel





(lat. = 37°51'57.74" e lon. = 8°12'12.95"W)

Figura 129. Local de avaliação acústica P4, junto ao acesso de uma quinta com edifícios de utilização habitacional

5.11.3.4 Resultados e análise

A tabela abaixo resume as observações e resultados das medições acústicas efetuadas.

Nesta tabela estão indicados os valores médios dos registos correspondentes às amostras registadas para o índice L_{Aeq}, para cada um dos períodos de referência, nos locais monitorizados. Os valores apresentados foram arredondados à unidade. Apresentam-se, também, por ordem decrescente de importância, as fontes de ruído determinantes para o estabelecimento do ambiente sonoro dos locais de avaliação acústica selecionados.

Tabela 116. Índices de Ruído Ambiente registados na envolvente da área de implantação da infraestrutura mineira (Mina do Gavião)

Local	Fontes de Ruído	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno	L_{den} dB(A)
		L_d dB(A)	L_e dB(A)	L_n dB(A)	
P1	**Naturais** **Tráf. rodoviário** (EN261)	45	41	40	47
P2	**Tráf. rodov. local** **Tráf. rodoviário** (EN261) **Naturais**	52	46	37	51
P3	**Tráf. rodoviário local** (rua José Saramago) **Atividades locais** **Ruído da Mina** **Ruído emitido por Equipamentos do Lar** **Naturais**	51	45	42	51
P4	**Naturais** **Máquinas/veículos agrícolas** (Período Diurno)	46	39	39	47

A observação local e a análise dos resultados das medições acústicas efetuadas na zona envolvente da nova infraestrutura mineira – Mina do Gavião revela que o ambiente sonoro local é sossegado, típico de zonas e/ou locais rurais afastadas de fontes sonoras dignas de registo e/ou de relevância.

O ambiente sonoro dos locais situados na proximidade da EN.261 e EN263 e de outras estradas locais sofre a influência direta do ruído emitido pelo tráfego rodoviário que circula naquelas estradas. Esta influência é mais relevante na vigência dos períodos diurno e entardecer.

As fontes sonoras determinantes e identificadas nas diversas visitas técnicas e nos diversos registos acústicos efetuados são essencialmente:

i. fenómenos naturais
ii. tráfego rodoviário nas vias rodoviárias existentes;
iii. ruído gerado por atividades humanas;
iv. ruído gerado pela exploração da Concessão C-9, existente.

Os valores dos níveis sonoros registados e obtidos nas diversas amostras efetuadas são consistentes e reveladores do carácter rural da ocupação da área envolvente da nova infraestrutura mineira.

Os locais P1 e P4, mais afastados das vias rodoviárias apresentam níveis sonoros muito baixos, exibindo valores para o indicador de ruído L_n entre 39 dB(A) e 40 dB(A) e valores para o indicador de ruído L_{den} da ordem de 47 dB(A).

Os locais P2 e P3, na imediata proximidade das vias rodoviárias exibem igualmente valores muito baixos para o indicador de ruído L_n, registando-se valores entre 37 dB(A) e 42 dB(A) e não ultrapassando o valor de 51 dB(A) para o indicador L_{den}.

A consistência e coerência dos valores registados, bem como a cobertura geográfica dos locais, permite concluir da representatividade das amostras sonoras para toda a área de influência do projeto.

Em todos os locais avaliados, os valores registados para os indicadores L_{den} e L_n respeitam os limites legalmente estabelecidos para zonas que ainda não foram alvo de classificação acústica, ou seja, os valores obtidos para os indicadores L_{den} e L_n são inferiores a 63 dB(A) e a 53 dB(A), respetivamente.

5.11.4 Evolução da Situação de Referência na ausência do Projeto

Para além da caracterização do estado do ambiente sonoro das áreas envolventes ao projeto, importa, ainda, estimar a sua evolução considerando que o mesmo não é concretizado.

As zonas envolventes da nova infraestrutura mineira – Mina do Gavião em estudo, apresentam ocupação humana dispersa, verificando-se uma maior concentração de usos do solo com sensibilidade ao ruído na Vila de Aljustrel, intercalada com áreas agrícolas e florestais, servidas por uma razoável rede viária.

Atendendo às características das zonas envolventes do projeto, com ambiente sonoro local sossegado, típico de zonas afastadas de fontes sonoras dignas de registo, não é previsível um desenvolvimento particular, de ordem urbanística, turística ou industrial, pelo que no ano horizonte do projeto a qualidade do ambiente sonoro nestas áreas não sofrerá alterações dignas de registo. Não se preveem, deste modo, acréscimos notáveis no ruído ambiente.

Considerando, então, um cenário de evolução "normal" em termos de ruído gerado pelas vias de tráfego rodoviário ou outras fontes de ruído, poder-se-á admitir que os valores registados atualmente manter-se-ão sem alterações dignas de registo ao longo do período horizonte do projeto, no cenário de ausência do projeto.

5.12 Ambiente Sonoro - Vibrações

5.12.1 Objetivos e âmbito específico

A transmissão de ruído gerado pela infraestrutura mineira em estudo processa-se principalmente por condução aérea. No entanto, para a exploração do minério, será necessário proceder ao desmonte com recursos a explosivos, indo inevitavelmente gerar vibrações, as quais se transmitem por condução estrutural, gerando ruído por emissão secundária (radiação das superfícies sólidas vibrantes), transmitindo-se a toda a envolvente sólida podendo induzir incomodidade percebida pelas populações das zonas imediatamente vizinhas.

Embora relacionados, os mecanismos de transmissão de ruído aéreo e de vibrações requerem procedimentos de análise distintos. Se na transmissão sonora por condução aérea, o meio de condução é o ar, as vibrações são transmitidas por via estrutural, ou seja, em meio sólido (um edifício ou o próprio solo). Devido às suas características físicas, um meio sólido suporta outros tipos de ondas de propagação. Se no ar a propagação se faz por ondas longitudinais de compressão, num meio sólido tem de considerar outros tipos de ondas de propagação, algumas sem equivalente na condução aérea (nomeadamente, ondas transversais, ondas de superfície, ondas de flexão). A velocidade com que estas ondas se propagam é característica do seu tipo e função da elasticidade e massa do solo ou meio. O facto de as vibrações, no solo, se propagarem através de uma sucessão de meios sólidos com diferentes composições (rochas, estratos, fundações de edifícios), também torna mais difícil quer a sua quantificação quer a sua previsão, em termos de níveis de vibração expectáveis.

O objetivo da caracterização do local de implantação do projeto da Mina do Gavião é obter uma situação de referência relativa às "vibrações" na ausência do projeto, de modo a permitir efetuar uma avaliação dos potenciais impactes gerados pela construção e exploração da infraestrutura mineira, atendendo às características da mesma, avaliando também a incomodidade induzida por vibrações continuadas ou de natureza intermitente no interior das edificações.

Para efeitos de caracterização da situação atual no que respeita às vibrações foi analisada a área de implantação do Projeto mineiro e a respetiva envolvente na perspetiva de identificar recetores sensíveis que potencialmente possam vir a ser afetados pelo Projeto.

Deste modo, são objetivos da componente vibrações ambientais:

- avaliar os valores atuais de vibrações nos locais mais expostos com ocupação sensível aos impulsos vibráteis;
- analisar os eventuais impactes resultantes no ambiente local, quer na fase de construção quer na fase de exploração decorrentes de vibrações induzidas pelo normal funcionamento da infraestrutura mineira;
- apontar e recomendar eventuais medidas e estratégias minimizadoras de eventuais impactes induzidos por vibrações;
- elaborar, se necessário, as Diretrizes de um Programa de Gestão e Monitorização de vibrações.

Para a caracterização da Situação de Referência na área de estudo procedeu-se a:

- Visitas técnicas à área de intervenção do projeto e respetiva envolvente para identificação das fontes sonoras existentes atualmente;
- Identificação dos recetores sensíveis aos estímulos vibráteis;
- análise dos resultados do Programa de monitorização de vibrações implementado na Concessão C-9 "Aljustrel" (outubro de 2024 a março de 2025).

5.12.2 Enquadramento legal

No que respeita à regulamentação nacional e a critérios de conforto humano relativo a vibrações no interior das edificações, não existem quaisquer valores limite para a avaliação da incomodidade induzida por vibração continuada.

Para a perceção de vibrações no interior dos edifícios, em termos de valor eficaz de velocidade de vibração, o LNEC utiliza os valores de referência indicados na tabela abaixo. Estes valores são válidos para a componente vertical ou horizontal da velocidade, caso esta última seja a mais significativa. O valor inferior apresentado (0,11 mm/s) é considerado como o limiar de perceção, sendo, no entanto, ainda admissíveis, de dia, valores de velocidade eficaz inferiores a 0,28 mm/s para as vibrações de pequena duração. Esta abordagem simplificada deve ser, no entanto, aplicada em termos de ordem de grandeza, constituindo a duração da vibração um parâmetro importante.

Tabela 117. Valores do LNEC para a perceção da vibração continuada no interior de edifícios

vef (mm/s)	Sensação
vef < 0,11	Nula
0,11 < vef < 0,28	Percetível, suportável para pequena duração
0,28 < vef < 1,10	Nítida, incómoda, podendo afetar as condições de trabalho
vef > 1,10	Muito nítida, muito incómoda, reduzindo as condições de trabalho

Para a avaliação da incomodidade induzida por vibrações continuadas ou de natureza intermitente no interior das edificações, o LNEC tem utilizado os seguintes critérios:

1) Valor eficaz da velocidade de vibração menor que 0,28 mm/s;
2) Aplicação da curva base da norma ISO 2631-2, "Vibrações mecânicas e choque-Avaliação da exposição do corpo inteiro a vibrações – Parte 2: Vibrações em edifícios (1 Hz a 80 Hz)" - versão de 1989, com os fatores multiplicativos correspondentes às vibrações intermitentes para edifícios residenciais. Neste caso o espetro de valores eficazes da velocidade de vibração, por bandas de terços de oitava, deve ser inferior a 0,14 mm/s, para frequências centrais entre os 8 e 80 Hz (período noturno), limite este que aumenta para 0,4 mm/s a 2 Hz, e 0,8 mm/s a 1 Hz. Para o período diurno, o valor da velocidade eficaz, vef < 0,20 mm/s, assumido para bandas de frequência central entre 8 e 80 Hz, aumenta para os 0,56 mm/s para 2 Hz, e 1,12 mm/s para 1 Hz.

O desmonte de rocha com explosivos origina vibrações que podem causar danos a estruturas e transtornos ao meio envolvente. Relativamente à incomodidade eventualmente provocada às populações, devida às vibrações geradas pelas detonações a realizar, não existe qualquer norma portuguesa aplicável.

No entanto, para avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas, originadas pelo uso dos explosivos, a NP 2074 de 2015, estabelece valores limite da velocidade máxima de vibração, de acordo com o tipo de estrutura e a frequência dominante conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 118. Valores limite recomendados para a velocidade de vibração (de pico) em mm/s

Tipo de estruturas	Frequência dominante		
	f ≤ 10 Hz	10 < f ≤ 40 Hz	f > 40 Hz
Sensíveis	1,5	3,0	6,0
Correntes	3,0	6,0	12,0
Reforçadas	6,0	12,0	40,0

Para a avaliação da exposição humana às vibrações em edifícios pode considerar-se como boa prática de engenharia utilizar-se a norma British Standard BS 6472-2:2008 *"Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings*. Part 2: *Blast-induced vibration* que estabelece os valores limite de velocidade de vibração

relativas à resposta humana a até três eventos vibráteis por dia – ver **Tabela 118. Valores limite recomendados para a velocidade de vibração (de pico) em mm/s.**

Essa tabela, de acordo com a norma britânica, recomenda magnitudes de vibração abaixo das quais a probabilidade de reclamações é baixa (o ruído causado por qualquer vibração estrutural não é considerado). A duplicação das magnitudes de vibração sugeridas pode resultar em reclamações, e essas reclamações aumentarão significativamente se as magnitudes forem quadruplicadas.

Refira-se que os valores da **Tabela 118** implicam que as medições ocorram numa superfície resistente no exterior do edifício, analogamente ao que ocorre para as medições de caráter estrutural (da NP 2074).

Tabela 119. Magnitudes de vibração máximas satisfatórias em relação à resposta humana para até três eventos de vibração por dia

Local	Período do dia	Magnitude satisfatória [Vpico em mm/s]
Residencial	Dia[C]	6 a 10[B]
	Noite[D]	2
	Outros[E]	4,5
Escritórios[A]	Qualquer	14
Oficinas[A]	Qualquer	14

[A] Não estão abrangidas por esta norma as zonas de trabalho críticas onde são desenvolvidas atividades delicadas que implicam outros critérios que transcendem o conforto humano.
[B] Em zonas residenciais as pessoas apresentam uma larga variação na tolerância a vibrações. Valores específicos dependem de fatores sociais e culturais. Deverá ser usado o valor inferior da magnitude, sendo o superior aplicável em casos pontuais justificados.
[C] Dias úteis das 8h às 18h, Sábados das 8h às 13h.
[D] 23h às 7h.
[E] Outros horários que não o período do dia ou noite.

5.12.3 Procedimentos Experimentais

As visitas técnicas realizadas ao terreno de implantação da futura infraestrutura mineira – Mina do Gavião em estudo permitiram identificar como fontes de vibração existentes e eventualmente passíveis de gerar incómodo nas populações as provocadas pela utilização de explosivos para o desmonte de minério (disparos diários) da Concessão C-9, fonte esta, alvo de monitorização.

A ALMINA tem implementado um programa de monitorização em 6 locais situados na envolvente da atual exploração mineira.

A monitorização das vibrações foi efetuada pela ALMINA com recurso a sismógrafos de engenharia, da marca INSTANTEL, do grupo "Stanley Black & Decker, Inc.", fabricados no Canadá, de referência a nível Mundial, equipados com um geofone triaxial, modelos Minimate Plus e Micromate.

O bom funcionamento destes aparelhos é garantido através de calibrações sistemáticas por Entidades Acreditadas (tal como prevê a NP 2074) e reparações no fabricante, designadamente dos sensores externos de medição, quando justificável.

A monitorização é realizada com recurso a sismógrafos colocados estrategicamente em locais estabelecidos com base na variável distância, localizados na envolvente à área sujeita às solicitações.

Todos os eventos registados são recolhidos e processados recorrendo a ferramentas informáticas, nomeadamente o Blastware, sendo posteriormente avaliados segundo a norma em vigor.

As medições de vibrações foram realizadas em 7 locais, no período entre outubro de 2024 e março de 2025.

5.12.4 Localização das Medições de Vibrações

Atendendo a que as frentes de desmonte na Concessão C-9 variam ao longo do desenvolvimento da exploração e não se localizam permanentemente na mesma zona do jazigo, para efeitos de cálculo das distâncias entre os pontos de monitorização e a fonte emissora de vibrações, considerou-se a distância entre cada sensor e o centro do jazigo mais próximo.

Desta forma, atualiza-se a **Tabela 120**, de forma a refletir a distância entre os sismógrafos e o centro da zona em exploração.

Tabela 120. Locais de medição de vibração e localização dos sismógrafos

Local/Localidade	Localização dos sismógrafos	Distância dos Jazigos (m)		
		Moinho	Feitais	Estação
V1 - Moinho	Korfmann - Estrada Municipal acesso S. João	757	1906	1397
V2 – Feitais - Misericórdia	Próximo à Igreja da Misericórdia de Aljustrel	1149	1408	862
V3- Estação	Estação	1783	914	384
V4 – Feitais - Habitação	Junto às Piscinas Municipais, na proximidade a um edifício habitacional	1511	1040	785
V5 - Feitais 1	Oficinas Cimertex - Estrada Nacional 2 Castro Verde	2395	430	930
V6- Feitais 2	CPV6	2688	556	1334
V7 – Instalação de resíduos "BE-BAC"	Instalação de resíduos "BE-BAC"	1424	3198	2844

Nota: O sismógrafo instalado junto à instalação de resíduos "BE-BAC" não registou qualquer evento. Refira-se que este sismógrafo integra a instrumentação especifica da instalação de resíduos "BE-BAC", não correspondendo a um ponto de monitorização diretamente associado à avaliação das vibrações resultantes dos desmontes da Concessão C-9.

Esclarece-se ainda que, na Concessão C-9, os desmontes com recurso a explosivos são realizados em dois momentos específicos do dia, com horários previamente definidos. Deste modo, os eventos registados nos pontos de monitorização correspondem aos disparos efetuados no âmbito da atividade mineira, sendo possível correlacionar temporalmente os registos obtidos com as operações de desmonte realizadas.

De referir que o local V7 não se registou qualquer evento.

Dois dos locais (V1 e V6) situam-se na área Industrial da Concessão C-9 "Aljustrel", outro dos locais situa-se na área industrial de Aljustrel (V5) e os restantes 3 locais situam-se nas proximidades de usos do solo com sensibilidade aos estímulos vibráteis, na zona urbana de Aljustrel (V2, V3 e V4).

De referir que os locais V2, V3 e V4 se observam usos do solo com sensibilidade a estímulos vibráteis. No local V2 existe a Igreja da Misericórdia de Aljustrel e nos locais V3 e V4 edifícios com utilização habitacional.

A implantação cartográfica dos 7 locais de medição de vibração, com base cartográfica do *Google Earth,* é apresentada na **Figura 130.**



Figura 130. Implantação dos sete locais de medição de vibrações sobre fotografia aérea (Fonte Google)

5.12.5 Resultados e análise

Na **Tabela 121** apresenta-se um resumo dos resultados obtidos, no período de outubro de 2024 a março de 2025.

Tabela 121. Quadro resumo da monitorização das vibrações

Local de Monitorização	Área da atual Mina de Aljustrel		Área Industrial de Aljustrel	Área urbana de Aljustrel			Frequências dominantes registadas
	V6	V1	V5	V2	V4	V3	
Número de registos	74	16	69	3	10	8	*Todas (todos os 180 registos, na estação indicada)*
Velocidade mínima (mm/s)	0,51	0,55	0,50	0,53	0,54	0,54	
Velocidade máxima (mm/s)	2,80	2,73	3,25	0,81	0,73	0,95	
Velocidade média (mm/s)	0,81	1,15	0,87	0,67	0,62	0,74	
Número de registos	15	-	12	-	2	-	*f_{dom} <= 10 Hz (total = 29 reg.)*
Velocidade mínima (mm/s)	0,51	-	0,51	-	0,54	-	
Velocidade máxima (mm/s)	0,66	-	1,21	-	0,58	-	
Velocidade média (mm/s)	0,56	-	0,67	-	0,56	-	
Número de registos	44	11	9	-	6	-	*10 < f_{dom} <= 40 Hz (total =70reg.)*
Velocidade mínima (mm/s)	0,52	0,55	0,60	-	0,55	-	
Velocidade máxima (mm/s)	2,8	2,73	1,50	-	0,73	-	
Velocidade média (mm/s)	0,86	1,30	0,83	-	0,63	-	
Número de registos	15	5	48	3	2	8	*f_{dom} > 40 Hz (total = 81 reg.)*
Velocidade mínima (mm/s)	0,54	0,60	0,50	0,53	0,58	0,54	
Velocidade máxima (mm/s)	2,5	0,99	3,25	0,81	0,66	0,95	
Velocidade média (mm/s)	0,93	0,80	0,93	0,67	0,62	0,74	

A análise da **Tabela 121** permite concluir:

A maioria dos eventos verificam-se nas frequências superiores a 40 Hz.

- **Para f_{dom}≤ 10 HZ:**

  o evento com velocidade de vibração mais baixa (0,51 mm/s) registou-se nos locais V5 e V6. O valor mais alto (1,21 mm/s) registou-se no ponto de monitorização V5. Verifica-se que 100% dos eventos registam velocidade de vibração abaixo dos valores máximos recomendados para as construções sensíveis (1,5 mm/s).

- **Para frequências 10 < f_{dom} ≤40 Hz**

  o evento com um PVS mais baixo (0,52 mm/s) e mais elevado (2,80 mm/s), registou-se no ponto de monitorização V6, localizado na área industrial da ALMINA**.**

  Verifica-se assim que os valores registados são 100% abaixo do valor de velocidade de vibração (3 mm/s) recomendado para construções sensíveis. Quanto aos pontos de monitorização localizados em período urbano, verifica-se que o local V2, não se registou qualquer evento, sendo que no local V4, 100% dos eventos registam valores de vibração abaixo dos valores máximos recomendados para construções sensíveis.

- **Para frequências f_{dom} > 40 Hz**

  o evento com um PVS mais baixo (0,50 mm/s) e mais elevado (3,25 mm/s), registou-se no ponto de monitorização V5, localizada na área industrial de Aljustrel.

  Com base no referido anteriormente verifica-se que 100% dos eventos registam velocidades de vibração abaixo dos valores máximos recomendados para as construções sensíveis (6 mm/s)**.**

- Relativamente **aos locais (V2, V3** e **V4)** onde existem usos do solo com sensibilidade aos estímulos vibráteis verifica-se**:**

  os valores máximos da velocidade de vibração originadas pelo uso dos explosivos e obtidos nos locais **V2** V3 e **V4** são inferiores aos valores limite de velocidade máxima estabelecidos na NP 2074, de acordo com o tipo de estrutura e a frequência dominante apresentado na **Tabela 121**.

Comparados os valores da **Tabela 121**, com os constantes na **Tabela 119**, verifica-se que nenhum dos eventos registados ultrapassa ou se aproxima do valor de pico da BS 6472-2 (4,5 mm/s, de acordo com o horário de ocorrência).

5.12.6 Evolução da Situação de Referência na ausência do Projeto

Para além da caracterização do estado da caracterização vibrátil atual das áreas envolventes ao projeto, importa, ainda, estimar a sua evolução considerando que o mesmo não é concretizado.

As zonas envolventes da infraestrutura mineira – Mina do Gavião, apresentam ocupação humana muito dispersa, intercalada com áreas agrícolas e florestais, servidas por vias rodoviárias de acesso local, com densidade de tráfego média.

Atendendo às atuais fontes de vibrações existentes, mais especificamente, as detonações diárias na atual exploração (Concessão C-9) e ao tipo de ocupação humana existente, não é previsível a introdução de novos equipamentos ou construção de infraestruturas suscetíveis de se constituir em novas fontes vibráteis passíveis de gerar estímulos que possam causar incómodo.

Assim, na ausência do projeto, prevê-se a manutenção das atuais fontes de vibração existentes, uma vez que não se preveem alterações de ordem urbanística, turística, industrial ou introdução de novas fontes geradas de estímulos vibráteis que indiciem alterações dignas de registo nas estruturas do solo e sua ocupação.

5.13 Saúde Humana

5.13.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

A avaliação da saúde humana na área de estudo adotou o conceito amplamente definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que compreende a saúde como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não meramente como ausência de doença. Esta abordagem integrada considerou três dimensões essenciais: a individual, relacionada com o bem-estar físico e mental; a social, que abrange o acesso a serviços e as condições de vida; e a ambiental, que analisa os fatores externos que influenciam a saúde.

Para uma análise abrangente, foram incorporados os resultados de outras componentes do estudo, nomeadamente Clima e Alterações Climáticas, Qualidade do Ar, Recursos Hídricos, Ambiente Sonoro e

Vibrações, e Componente Social. Esta integração permitiu uma visão holística dos fatores que podem afetar a saúde da população na área de intervenção.

A metodologia utilizada envolveu três etapas principais. Primeiramente, foi realizada a identificação e caracterização dos serviços de saúde e equipamentos existentes na área de estudo, com base em dados estatísticos e informações fornecidas pela Administração Regional de Saúde (ARS Alentejo). Esta etapa incluiu o mapeamento de hospitais, centros de saúde e unidades de saúde familiar, bem como a análise do número de profissionais de saúde disponíveis.

Em segundo lugar, procedeu-se à caracterização do perfil de saúde da população local, utilizando como referência os Perfis Locais de Saúde (PeLS) e o Perfil Regional de Saúde (PeRS) publicados pela ARS Alentejo. Estes documentos permitiram identificar grupos populacionais mais vulneráveis e áreas com maiores necessidades de intervenção.

Por fim, foram identificados e avaliados os fatores de risco ambientais suscetíveis de afetar a saúde e o bem-estar, tais como a presença de poluentes atmosféricos, a qualidade da água, os níveis de ruído e outros elementos relevantes.

O estudo baseou-se no Plano Regional de Saúde do Alentejo, que tem como principal objetivo melhorar a saúde da população e reduzir as desigualdades em saúde. Os Perfis Locais de Saúde, como o do concelho de Aljustrel, forneceram informações detalhadas sobre as necessidades específicas da região, apoiando a definição de prioridades e estratégias de ação.

A análise da saúde humana foi complementada com a avaliação de outros fatores relevantes, como as alterações climáticas, que podem agravar problemas de saúde através de eventos extremos; a qualidade do ar e da água, que estão diretamente ligadas a doenças respiratórias e veiculadas por água contaminada; e o ambiente sonoro, cujo impacte na saúde mental foi considerado. Além disso, as dinâmicas sociais, incluindo o acesso desigual a serviços básicos, foram analisadas para compreender as disparidades em saúde.

Esta caracterização detalhada da saúde humana na área de estudo servirá como base para a avaliação dos potenciais impactes do projeto, garantindo que sejam propostas medidas adequadas para proteger e promover a saúde da população local. A abordagem multidisciplinar adotada permitiu uma compreensão abrangente dos desafios e oportunidades relacionados com a saúde na região.

5.13.2 Vulnerabilidade da população

O estudo identificou como populações vulneráveis aquelas que, devido a características específicas, estão mais suscetíveis a impactes na saúde. Entre estes grupos incluem-se:

- Crianças, cujo desenvolvimento físico e imunológico ainda não está totalmente consolidado;
- Idosos com mais de 65 anos, tanto os que residem em domicílios particulares como os que vivem em lares;
- Indivíduos com doenças crónicas, como problemas cardíacos, respiratórios, renais, diabetes, alcoolismo ou obesidade, bem como pessoas com o sistema imunitário comprometido.

Com base na estrutura etária da população dos concelhos abrangidos pelo projeto, verificou-se que 39,79% dos residentes em Aljustrel se enquadram nestes grupos vulneráveis. Este valor foi calculado considerando os habitantes com menos de 15 anos ou mais de 64 anos, de acordo com estimativas populacionais de 2021. A

elevada percentagem reflete uma necessidade acrescida de atenção a estas faixas etárias, que requerem cuidados de saúde específicos e medidas de proteção adaptadas.

A presença significativa de populações vulneráveis na área de intervenção reforça a importância de integrar estratégias que minimizem potenciais riscos à saúde, especialmente perante fatores como alterações climáticas, poluição ou acesso limitado a serviços. Estes dados destacam a necessidade de políticas e ações direcionadas, garantindo que o projeto contribua para a redução de desigualdades e a promoção do bem-estar coletivo.

5.13.3 Enquadramento da saúde na região

O Perfil Regional de Saúde do Alentejo analisa a situação demográfica e sanitária da região através de três Unidades Locais de Saúde e um Agrupamento de Centros de Saúde. O presente estudo concentra-se especificamente na Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo, que constitui uma das unidades analisadas neste âmbito.

A análise comparativa apresentada na tabela abaixo permite compreender as características fundamentais da população da ULS Baixo Alentejo em contraste com os valores regionais da ARS Alentejo e nacionais do Continente. Estes indicadores demográficos revelam padrões importantes sobre a estrutura etária e as condições de saúde da população.

O índice de envelhecimento demonstra a relação entre a população idosa e a população jovem, oferecendo *insights* sobre o grau de envelhecimento populacional em cada território. Já os índices de dependência, tanto de idosos como de jovens, mostram a proporção destes grupos em relação à população ativa, indicando potenciais desafios para os sistemas de proteção social.

A esperança média de vida completa este quadro demográfico, funcionando como um indicador sintético das condições de saúde e qualidade de vida. Esta métrica reflete não apenas os aspetos sanitários, mas também fatores socioeconómicos que influenciam o bem-estar da população.

Estes dados, extraídos do Perfil Local de Saúde 2019 da ULS Litoral Alentejano, fornecem uma base objetiva para a compreensão das dinâmicas populacionais na área do Baixo Alentejo. A comparação com os valores regionais e nacionais permite contextualizar a situação local e identificar particularidades que merecem atenção específica no planeamento de políticas públicas.

Tabela 122. Características da ARS Alentejo e da ULS abrangida pela área de estudo

ACES	População Residente (Hab, Estimativa 2017)	Índice de Envelhecimento (2017)	Índice de Dependência de Jovens (2017)	Índice de Dependência de Idosos (2017)	Esperança Média de Vida (Triénio 2015-2017)
Continente	9.792.797	158,3	21,4	33,9	81,5
ARS Alentejo	473.235	209,6	20,0	42,0	80,3
ULS Baixo Alentejo	117.868	189,2	21,2	40,0	79,0

Fonte: Perfil Local de Saúde 2019 – ULS Litoral Alentejano

De acordo com o Perfil de Saúde de Portugal (2019), elaborado pela Comissão Europeia e baseado em estimativas do Institute of Health Metrics and Evaluation (IHME), em 2017 aproximadamente 33% das mortes registadas no país estavam associadas a fatores de risco comportamentais, um valor ligeiramente inferior à média europeia, que se situava nos 39%.

Entre os principais fatores de risco identificados destacam-se:

- Tabagismo: responsável por 12% das mortes em Portugal, abaixo da média da UE (17%).
- Consumo de álcool: com um impacte de 11% no país, quase o dobro da média europeia (6%).
- Hábitos alimentares inadequados: associados a 14% das mortes em território nacional, menos que na UE (18%).
- Inatividade física: com uma contribuição idêntica (3%) em Portugal e na União Europeia.

Para complementar esta análise a nível nacional, o Perfil Local de Saúde 2019 – ULS Baixo Alentejo (o documento mais recente disponível no site da Administração Regional de Saúde do Alentejo) oferece dados específicos sobre a região. A tabela abaixo detalha, em particular, a percentagem de utentes com diagnósticos ativos relacionados com estes fatores de risco nos Cuidados de Saúde Primários, permitindo uma comparação direta entre o contexto local e as tendências nacionais e europeias.

Esta abordagem possibilita identificar padrões regionais específicos e direcionar estratégias de saúde pública para os desafios mais prementes no Baixo Alentejo.

Os dados do IHME e da Comissão Europeia destacam a importância dos fatores comportamentais na mortalidade, enquanto o relatório local (ULS Baixo Alentejo) fornece insights sobre a realidade concreta da região.

Tabela 123. Proporção de inscritos nos Cuidados de Saúde Primários por diagnóstico ativo (2017)

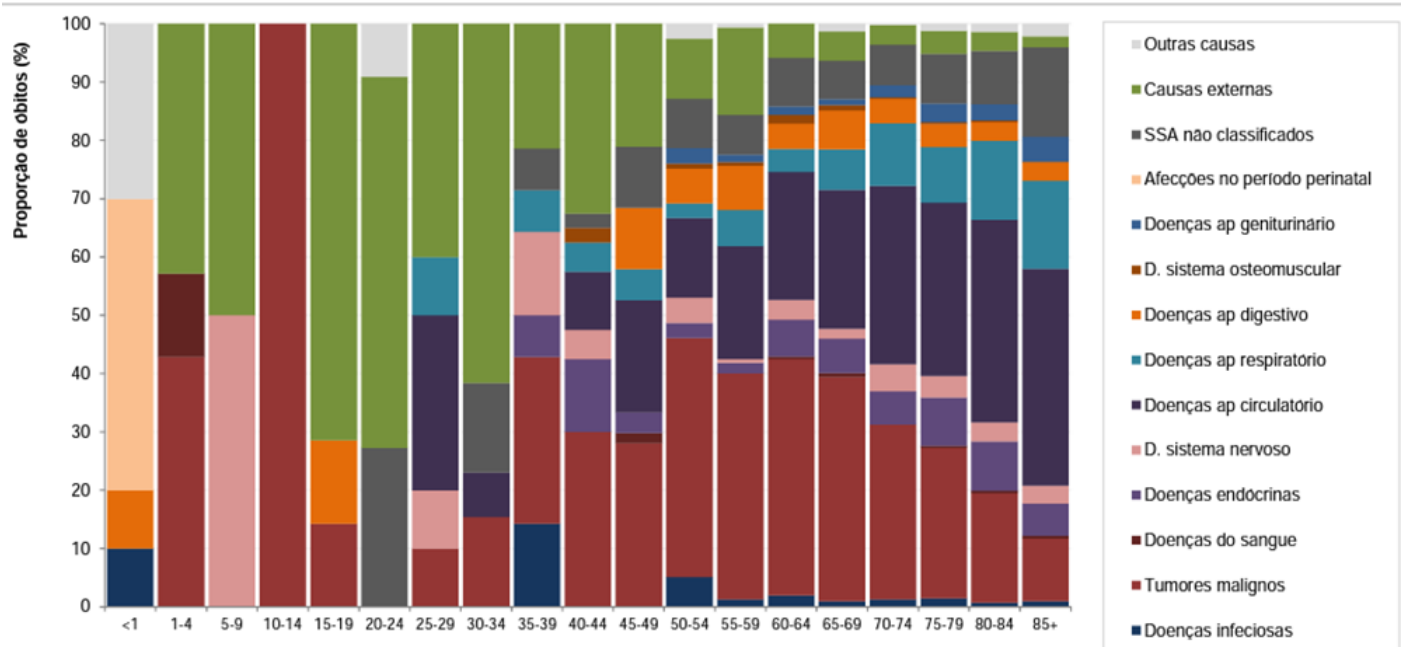
Diagnóstico	Continente	ARS0 Alentejo	ULS Baixo Alentejo
Hipertensão	22,2	27,8	27,1
Alteração no metabolismo dos lípidos	22,9	25,8	26,0
Perturbações depressivas	10,4	13,4	13,9
Obesidade	8,0	11,4	11,6

Fonte: Perfil Local de Saúde 2019 – ULS Litoral Alentejano

Os dados mais recentes da Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo revelam um perfil epidemiológico marcado por doenças crónicas e problemas de saúde mental. Cerca de 27,1% da população inscrita apresenta hipertensão arterial, enquanto 26,0% tem diagnóstico de dislipidemia (alterações no metabolismo lipídico). Os transtornos de saúde mental também se destacam, com 13,9% dos utentes diagnosticados com perturbações depressivas. Além disso, 11,6% da população sofre de obesidade e 10,2% tem diabetes mellitus. A figura abaixo apresenta uma análise detalhada das principais causas de morte na região, estratificadas por grupo etário, com base em dados do triénio 2012-2014. Esta distribuição permite identificar quais doenças têm maior impacte em

diferentes fases da vida, desde crianças até idosos, oferecendo subsídios para políticas de saúde pública mais direcionadas às necessidades específicas da população do Baixo Alentejo.

Estes números reforçam a importância de estratégias preventivas e de gestão de doenças crónicas na região, alinhadas com os desafios demográficos e socioeconómicos locais.



Nota: SSA – Sinais, Sintomas e Achados

Fonte: Perfil Local de Saúde 2019 – ULS Baixo Alentejo

Figura 131. Mortalidade proporcional na ULS Baixo Alentejo

A análise dos padrões de mortalidade na região do Baixo Alentejo revela diferenças significativas conforme a faixa etária. Entre a população infantil com menos de 14 anos, as principais causas de óbito estão relacionadas com condições do período perinatal, seguidas por tumores malignos e doenças do sistema nervoso. Estes dados refletem a importância dos cuidados materno-infantis e do diagnóstico precoce em oncologia pediátrica na região.

Para a população adulta com mais de 65 anos, observa-se um perfil epidemiológico distinto, marcado pelo predomínio de doenças crónico-degenerativas. Os tumores malignos lideram as causas de morte neste grupo etário, acompanhados pelas doenças do aparelho circulatório e respiratório. Este padrão é característico do processo de envelhecimento populacional e da transição epidemiológica observada na região.

A tabela abaixo complementa esta análise ao apresentar a Taxa de Mortalidade Padronizada por Idade (TMP) para indivíduos com menos de 75 anos. Este indicador é particularmente relevante para a saúde pública, pois permite avaliar o risco de morte independentemente da estrutura etária da população, facilitando comparações temporais e geográficas mais precisas. A análise da TMP pode identificar prioridades para intervenções preventivas e alocação de recursos na região do Baixo Alentejo.

Tabela 124. Evolução da taxa de mortalidade por 100 000 habitantes (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024), (Lista OCDE adaptada); anual

Período de referência dos dados (1) 2023 NUTS 2024 (hierarquia cumulativa - PT, NUTS I, II, III, CC, FR) - variante 1	Taxa de mortalidade por tumores malignos (‰) por Local de residência (NUTS - 2024); anual	Taxa de mortalidade por doenças do aparelho circulatório (‰) por Local de residência (NUTS - 2024); anual
	‰	
Portugal	2,7	2,8
Alentejo	3,3	4,3
Baixo Alentejo	3,6	5,1
Aljustrel	2,8	4,4

Fonte: INE, 2025.

Nota(s): (1) Os resultados estatísticos relativos a 2023 foram obtidos com base na informação do Sistema de Informação dos Certificados de Óbito disponível até 9 de maio de 2025.

(2) Os resultados estatísticos relativos a 2022 foram obtidos com base na informação do Sistema de Informação dos Certificados de Óbito disponível até 8 de maio de 2024.

A tabela abaixo apresenta as taxas de mortalidade por tumores malignos e doenças do aparelho circulatório em Portugal e em regiões específicas do Alentejo no ano de 2023. A nível nacional, a taxa de mortalidade por tumores malignos é de 2,7%, enquanto por doenças do aparelho circulatório é ligeiramente superior, com 2,8%. Isso indica que ambas as causas têm um peso semelhante na mortalidade do país, com as doenças cardiovasculares apresentando um impacte um pouco maior.

No Alentejo, as taxas são mais elevadas que a média nacional, com 3,3% para tumores malignos e 4,3% para doenças circulatórias. Esta diferença sugere que a região enfrenta desafios mais acentuados em termos de saúde, especialmente no que diz respeito a doenças cardiovasculares. Dentro do Alentejo, o Baixo Alentejo destaca-se com os piores indicadores, registando 3,6% de mortalidade por tumores e 5,1% por doenças circulatórias. Já em Aljustrel, os números são um pouco menores, mas ainda superiores à média nacional, com 2,8% e 4,4%, respetivamente.

Os dados revelam que as doenças do aparelho circulatório são consistentemente mais letais que os tumores malignos em todas as regiões analisadas, com uma diferença mais acentuada no Alentejo. Essa tendência pode estar relacionada a fatores como envelhecimento populacional, menor acesso a serviços de saúde ou maior prevalência de hábitos de risco, como má alimentação e sedentarismo.

É importante ressaltar que os resultados são preliminares, baseados em informações disponíveis até maio de 2025, e podem sofrer ajustes futuros. Além disso, a ausência de dados separados por sexo e faixa etária limita uma análise mais detalhada. Em conclusão, os números destacam a necessidade de políticas públicas direcionadas à prevenção e ao tratamento de doenças cardiovasculares, especialmente no Alentejo, onde as taxas de mortalidade são mais preocupantes.

Tabela 125. Evolução da taxa de mortalidade por 100 000 habitantes (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024), Sexo, Grupo etário e Causa de morte (Lista OCDE adaptada); anual

Período de referência dos dados (1) 2023 NUTS 2024 (hierarquia cumulativa - PT, NUTS I, II, III, CC, FR) - variante 1	Portugal	Alentejo	Baixo Alentejo
	N.º		
Todas as causas de morte	1 118,7	1 118,7	1 787,4
Algumas doenças infeciosas e parasitárias	22,3	29,8	27,7
Tuberculose	1,4	2,1	0,9
VIH/SIDA (infeção por vírus da imunodeficiência humana)	1,4	1,7	3,5
Tumores	273,3	333,9	371,0
Tumores malignos	266,2	325,7	358,0
Tumor maligno da traqueia, brônquios e pulmão	42,4	45,0	51,9
Tumor maligno do cólon, reto e ânus	34,4	56,2	52,7
Tumor maligno da mama	17,8	19,8	28,5
Tumor maligno do estômago	18,4	18,6	19,9
Tumor maligno do pâncreas	16,6	15,0	15,6
Tumor maligno do fígado e das vias biliares intra-hepáticas	12,8	13,7	17,3
Doença de Hodgkin	0,5	0,6	0,9
Leucemia	8,1	9,7	6,1
Tumor maligno da bexiga	7,8	8,0	8,6
Melanoma maligno da pele	2,6	3,2	2,6
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	4,6	7,0	5,2
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	47,0	83,8	101,2
Diabetes mellitus	30,8	58,7	79,6
Perturbações mentais e do comportamento	64,4	92,5	104,6
Demência	61,6	88,4	100,3
Abuso de álcool	0,9	0,8	1,7
Dependência de drogas, toxicomania	0,2	0,2	0,0
Doenças do sistema nervoso e dos orgãos dos sentidos	41,8	52,1	58,8
Doença de Parkinson	11,0	14,1	12,1
Doença de Alzheimer	14,3	16,9	21,6
Doenças do aparelho circulatório	284,1	432,9	510,2
Doenças isquémicas do coração	60,6	93,1	123,7
Enfarte agudo do miocárdio	34,6	60,2	79,6

Período de referência dos dados (1) 2023 NUTS 2024 (hierarquia cumulativa - PT, NUTS I, II, III, CC, FR) - variante 1	Portugal	Alentejo	Baixo Alentejo
	N.º		
Doenças cerebrovasculares	86,7	124,3	130,6
Doenças do aparelho respiratório	123,9	162,1	153,9
Influenza (Gripe)	3,1	3,8	6,9
Pneumonia	47,7	63,1	49,3
Doença pulmonar obstrutiva crónica	21,9	37,8	44,1
Asma e estado de mal asmático	1,4	2,1	1,7
Doenças do aparelho digestivo	49,7	68,4	82,1
Úlcera péptica	2,0	3,4	6,1
Doença crónica do fígado e cirrose	9,0	9,1	16,4
Doenças da pele e do tecido celular subcutâneo	6,2	8,0	12,1
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	4,7	6,3	8,6
Doenças do aparelho geniturinário	40,2	57,0	57,1
Algumas afeções originadas no período perinatal	1,2	1,7	1,7
Malformações congénitas, deformidades e anomalias cromossómicas	1,7	2,5	2,6
Sintomas, sinais, exames anormais, causas mal definidas	76,2	129,8	177,3
Causas de morte externas	53,0	74,3	86,5
Acidentes e sequelas	37,2	50,2	60,5
Acidentes de transporte e sequelas	7,4	12,2	20,8
Quedas acidentais e impactes causados por objetos lançados, projetados ou em queda	9,3	7,4	6,9
Envenenamento acidental	1,7	1,9	2,6
Lesões autoprovocadas intencionalmente e sequelas	9,8	17,7	19,9
Agressões e sequelas	0,8	0,8	0,0

Fonte: INE, 2025.

Nota(s): (1) Os resultados estatísticos relativos a 2023 foram obtidos com base na informação do Sistema de Informação dos Certificados de Óbito disponível até 9 de maio de 2025.

(2) Os resultados estatísticos relativos a 2022 foram obtidos com base na informação do Sistema de Informação dos Certificados de Óbito disponível até 8 de maio de 2024.

Em 2023, Portugal registou uma taxa de mortalidade por todas as causas de 1 118,7 por 100 000 habitantes, valor que se mantém igual na região do Alentejo, mas dispara para 1.787,4 no Baixo Alentejo, o que indica disparidades regionais significativas. As principais causas de morte no país são doenças do aparelho circulatório (284,1) e tumores (273,3), seguidas por doenças respiratórias (123,9) e perturbações mentais/comportamentais (54,4). No Alentejo, esses números são consistentemente mais altos, especialmente no Baixo Alentejo, onde as doenças circulatórias atingem 510,2 e os tumores 371,0, o que revela uma carga de saúde pública mais crítica nessas regiões.

As doenças infeciosas e parasitárias apresentam taxas mais elevadas no Alentejo (29,8) em comparação com a média nacional (22,3), com destaque para a tuberculose (2,1) e o VH/SIDA (3,5 no Baixo Alentejo). Quanto aos tumores, o Alentejo supera a média nacional em quase todos os tipos, especialmente no cólon/reto (56,2 vs. 34,4 em Portugal) e na mama (28,5 no Baixo Alentejo vs. 17,8 nacional). O câncer de pulmão também é mais prevalente no Baixo Alentejo (51,9), possivelmente associado a fatores como tabagismo ou exposição ocupacional.

A diabetes *mellitus* apresenta um cenário alarmante no Alentejo, com 58,7 (quase o dobro da média nacional de 30,8) e 79,8 no Baixo Alentejo, o que reflete possíveis lacunas no controle da doença e acesso a cuidados. As perturbações mentais e demências também são mais frequentes na região, com a demência a atingir 100,3 no Baixo Alentejo (contra 51,6 em Portugal), o que sugere um envelhecimento populacional acelerado ou menor acesso a diagnósticos precoces.

As doenças circulatórias são a principal causa de morte no Alentejo, com 432,9 (vs. 284,1 nacional), sendo o enfarte agudo do miocárdio (60,2) e as doenças cerebrovasculares (124,3) as mais letais. As doenças respiratórias, como pneumonia (83,1 no Alentejo) e DPOC (44,1 no Baixo Alentejo), também apresentam taxas elevadas, possivelmente ligadas a fatores como poluição, tabagismo ou condições climáticas.

As mortes por causas externas (acidentes, quedas, suicídios) são mais frequentes no Alentejo, com 74,3 (vs. 53,0 nacional). Os acidentes de transporte no Baixo Alentejo (20,8) destacam-se, talvez devido a infraestruturas viárias menos seguras. As lesões autoprovocadas (suicídios) também são preocupantes, com 19,9 no Baixo Alentejo (quase o dobro da média nacional), o que indica possíveis desafios ao nível da saúde mental.

Os dados revelam um padrão de mortalidade mais grave no Alentejo, especialmente no Baixo Alentejo, com destaque para doenças crônicas (cardiovasculares, diabetes), tumores e causas externas. As disparidades regionais sugerem a necessidade de políticas públicas direcionadas, como:

- Reforço do acesso a cuidados primários e programas de prevenção (ex.: rastreios de cancro e diabetes).
- Campanhas de saúde mental e combate ao suicídio.
- Melhoria das infraestruturas para reduzir acidentes.
- Investigação sobre determinantes sociais (ex.: envelhecimento, isolamento, hábitos alimentares).

Tabela 126. Número de profissionais de saúde disponíveis na área de estudo (2023)

Período de referência dos dados	NUTS 2024 (hierarquia cumulativa - PT, NUTS I, II, III, CC, FR) - variante 1	Médicas/os por 1000 habitantes (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024); anual	Enfermeiras/os por 1000 habitantes (N.º) por Local de trabalho (NUTS - 2024); anual	Farmácias e postos farmacêuticos móveis por 1000 habitantes (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2024); anual
		N.º	N.º	N.º
2023	Portugal	5,8	7,9	0,3
	Alentejo	3,6	7,6	0,5
	Baixo Alentejo	2,9	7,9	0,5
	Aljustrel	1,6	3,0	0,6

Fonte: INE, 2025.

Em 2023, Portugal registava uma média de 5,8 médicos por 1 000 habitantes, valor que cai significativamente no Alentejo (3,6) e atinge níveis críticos no Baixo Alentejo (2,9) e em Aljustrel (1,6). Essa escassez de médicos, especialmente em Aljustrel (quase 4 vezes menor que a média nacional), reflete um grave desequilíbrio na distribuição de profissionais, possivelmente associado a ruralidade, à menor atratividade dessas regiões para médicos e à centralização de recursos em áreas urbanas.

A densidade de enfermeiros apresenta um padrão distinto: enquanto Portugal tem 7,9 enfermeiros por 1 000 habitantes, o Alentejo mantém valores próximos (7,6), e o Baixo Alentejo até supera ligeiramente a média nacional (7,9). No entanto, Aljustrel destaca-se negativamente com apenas 3,0 enfermeiros por 1000 habitantes, o que indica uma possível carência localizada ou problemas na alocação de recursos humanos.

O número de farmácias e postos farmacêuticos móveis por 1 000 habitantes é maior no Alentejo (0,5) e em Aljustrel (0,6) em comparação com a média nacional (0,3). Isso sugere que, apesar da escassez de médicos, o acesso a medicamentos pode ser mais facilitado nessas regiões, talvez devido a políticas específicas ou à dispersão geográfica da população.

Os dados revelam uma assimetria clara nos recursos de saúde, com o Alentejo, especialmente o Baixo Alentejo e Aljustrel, que enfrentam carências críticas de médicos e, em alguns casos, de enfermeiros. Essa desigualdade pode contribuir para as elevadas taxas de mortalidade por doenças crónicas e evitáveis observadas nessas regiões (como diabetes e doenças cardiovasculares). Para reduzir essas disparidades, são necessárias:

- Incentivos à fixação de médicos no interior (ex.: bolsas de estudo, melhores condições de trabalho).
- Reforço da telemedicina para suprir lacunas em áreas remotas.
- Investimento na formação local de enfermeiros e técnicos de saúde.
- Monitorização contínua da relação entre recursos de saúde e *outcomes* populacionais.



Fonte: Pordata, 2025.

Dados referentes ao período de 2002 a 2023.

Figura 132. N.º de consultas realizadas nos Hospitais em Portugal

O gráfico revela um aumento significativo no número de consultas realizadas em hospitais portugueses entre 2002 e 2023, passando de 5 milhões para 23,1 milhões de consultas anuais. Esse crescimento de mais de 360% em duas décadas reflete uma maior procura por serviços de saúde, possivelmente impulsionada por fatores como o envelhecimento populacional, a expansão da cobertura de cuidados hospitalares e o aumento de diagnósticos e tratamentos especializados.

A curva de crescimento não é linear e mostra uma aceleração mais pronunciada a partir de 2010, com um salto particularmente notável na última década (2013-2023). Este padrão pode estar associado a:

- Melhorias no acesso ao SNS, como a redução de taxas moderadoras ou a criação de novas unidades hospitalares;
- Avanços tecnológicos que permitiram maior capacidade de atendimento e diversificação de serviços;
- Impacte da pandemia de COVID-19 (2020-2022), que pode ter aumentado a procura por consultas relacionadas a sequelas da doença ou atrasos em tratamentos não urgentes.

O volume de 23,1 milhões de consultas em 2023 coloca pressão sobre os recursos hospitalares, especialmente considerando as disparidades regionais (como a escassez de médicos no Alentejo, analisada anteriormente). Esse cenário exige:

- Investimento em cuidados primários para reduzir a sobrecarga hospitalar, direcionando casos menos complexos para centros de saúde;
- Fortalecimento da telemedicina, que poderia absorver parte da procura por consultas de follow-up ou monitorização crónica;
- Análise da eficiência do sistema, verificando se o aumento de consultas se traduz em melhores *outcomes* de saúde ou se inclui redundâncias (ex.: repetição desnecessária de exames).

O gráfico não discrimina entre tipos de consultas (urgentes, especializadas, cirúrgicas), nem regionaliza os dados, o que impediria uma análise mais detalhada sobre desigualdades geográficas ou áreas clínicas prioritárias.

O crescimento exponencial de consultas hospitalares em Portugal nas últimas duas décadas é um indicador de maior acesso à saúde, mas também de desafios operacionais. Para garantir a sustentabilidade do sistema, é essencial equilibrar a expansão da capacidade hospitalar com a prevenção de doenças e a descentralização de serviços, aliando tecnologia a políticas públicas eficientes.

Refira-se que relativamente à localização dos equipamentos de saúde na área de influência da Mina do Gavião, no concelho de Aljustrel, região do Baixo Alentejo, a área conta com quatro equipamentos principais:

- Centro de Saúde – Estrutura pública essencial para atendimento primário, mas que enfrenta desafios como a escassez de médicos (apenas 1,6 por 1000 habitantes, conforme análise anterior).
- Instituto Clínico de Aljustrel – Possivelmente uma unidade privada ou especializada, indicando alguma diversificação na oferta de serviços.
- Farmácia Dias e Farmácia Pereira – Refletem a relativa boa cobertura farmacêutica na região (0,6 farmácias por 1000 habitantes, acima da média nacional), facilitando o acesso a medicamentos.

Esta zona, que inclui localidades como São João do Deserto e Bairro Azul, caracteriza-se por uma população dispersa e envelhecida, fatores que ampliam a necessidade de acessibilidade a serviços de saúde.

A concentração destes equipamentos num raio próximo sugere uma centralização dos serviços, o que pode dificultar o acesso para habitantes de zonas rurais mais afastadas, como São João do Deserto.

A proximidade dos equipamentos de saúde à área mineira é positiva para respostas de emergência, mas levanta questões sobre:

- Capacidade de diagnóstico e tratamento de doenças relacionadas à mineração (ex.: pneumoconioses).
- Prevenção e monitorização de riscos crónicos para a população local.

Apesar da existência de infraestruturas, a carência de profissionais de saúde (médicos e enfermeiros) e a dispersão populacional limitam a eficácia dos serviços, recomenda-se:

- Reforço do Centro de Saúde com especialistas em saúde ocupacional e doenças crónicas;
- Parcerias com a Mina do Gavião para programas de vigilância sanitária e rastreios periódicos;
- Expansão de serviços móveis (ex.: consultas itinerantes) para áreas rurais.

5.13.4 Influência do ruído na saúde humana

O ruído consiste em sons indesejados que provocam irritação e mal-estar nas pessoas, podendo ter impactes negativos na sua saúde física, psicológica e qualidade de vida. A exposição prolongada a níveis elevados de ruído pode desencadear diversos problemas de saúde, incluindo perturbações do sono, doenças cardiovasculares, stress, diminuição da produtividade e alterações no comportamento, conforme alerta a Organização Mundial de Saúde (OMS).

Em Portugal, a legislação que regula esta matéria está estabelecida no Regulamento Geral do Ruído (RGR), inicialmente aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e posteriormente atualizado pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 15 de maio. Esta regulamentação define os Valores Limite de Exposição (VLE) ao ruído, com o objetivo de proteger a saúde e o bem-estar da população. Embora o RGR represente o quadro legal nacional para o controlo da poluição sonora, é igualmente importante considerar as diretrizes e recomendações da OMS, que estabelecem parâmetros mais abrangentes para a proteção da saúde pública contra os efeitos nocivos do ruído.

Desta forma, a avaliação do impacte do ruído deve contemplar não apenas os limites estabelecidos pela legislação portuguesa, mas também as orientações internacionais que visam garantir uma melhor qualidade de vida para as comunidades expostas a fontes de ruído ambiental.

A OMS estabelece recomendações específicas sobre os níveis máximos de exposição ao ruído no documento *Environmental Noise Guidelines for the European Region* (2018). Estas diretrizes diferenciam os valores de referência consoante a principal fonte de ruído em causa, conforme apresentado na tabela que se segue.

Desta forma, a OMS fornece orientações técnicas adaptadas a diferentes contextos de poluição sonora, visando proteger a saúde pública face aos diversos tipos de emissões ruidosas.

Tabela 127. Níveis de exposição ao ruído por fonte emissora (OMS, 2018)

Fonte emissora predominante	Niveís de exposição e qualidade das evidências [25]que suportam a sua recomendação
Tráfego rodoviário	Período noturno – 45 db (ln). Este valor tem por base o facto de 3% dos participantes nos estudos realizados terem apresentado perturbações no sono a níveis de ruído 45,4 db (ln) – baseado em "evidências de moderada qualidade"; Período diurno-entardecer-noturno – 53 db (lden). Os estudos demonstraram que para níveis de ruído superiores a 59,3 db (lden), verifica-se um aumento de risco relevante de 5% na incidência de doença cardiovascular (baseado em "evidências de elevada qualidade"). Por outro lado, verifica-se uma prevalência de população altamente

[25] Evidência de elevada qualidade: pesquisa adicional implicará de forma muito pouco provável a alteração do grau de certeza do efeito estimado.

Evidência de moderada qualidade: pesquisa adicional poderá ter um impacte importante no grau de certeza do efeito estimado e poderá alterar essa estimativa.

Evidência de reduzida qualidade: pesquisa adicional terá um muito provável impacte importante no grau de certeza do efeito estimado e provavelmente alterará essa estimativa.

Evidência de muito reduzida qualidade: qualquer efeito estimado é incerto.

Fonte emissora predominante	Níveis de exposição e qualidade das evidências [25]que suportam a sua recomendação
	perturbada para níveis de ruído de 53,3 db (lden) – baseado em "evidências de moderada qualidade".

A OMS também alerta, em estudo publicado em 2009 (WHO, 2009), para os impactes negativos que a exposição noturna prolongada a diversos níveis de ruído pode ter na saúde das populações. A pesquisa demonstra uma relação direta entre os índices sonoros noturnos (Ln) e diversos problemas de saúde, destacando-se os seguintes efeitos adversos:

- Até **30 dB** – sem efeitos adversos observados;
- Entre os **30 e os 40 dB** – podem surgir perturbações do sono essencialmente em grupos vulneráveis. Considera-se, mesmo nos casos mais críticos que os efeitos sobre a população afetada são modestos;
- Entre os **40 e os 55 dB** – pode ter efeitos adversos sobre a saúde humana, prevendo-se a adaptação da população de modo a lidar com a gama de valores registada, sendo que grupos mais vulneráveis são mais severamente afetados;
- Superior a **55 dB** – indicadores de uma situação de perigo de saúde pública, numa condição onde efeitos adversos para a saúde são frequentes, verificando-se um incómodo elevado e distúrbio do sono.

As diretrizes da OMS contidas no relatório *Environmental Noise Guidelines for the European Region* (2018) estabelecem recomendações diferenciadas para orientar políticas públicas, classificando-as em dois níveis distintos:

- Recomendações robustas - Fundamentadas em evidências científicas sólidas, estas orientações apresentam claros benefícios para a saúde pública, justificando a sua implementação imediata como política. A OMS considera-as prioritárias por demonstrarem que os impactes positivos superam significativamente quaisquer efeitos adversos.
- Recomendações condicionadas - Requerem análise mais aprofundada pelos formuladores de políticas, pois, embora teoricamente benéficas, carecem de comprovação conclusiva quanto ao seu balanço positivo. Estas diretrizes exigem discussão multissetorial e avaliação contextual antes de serem implementadas, devido à relativa incerteza sobre os seus resultados líquidos.

Esta abordagem estratificada permite que os decisores políticos priorizem medidas com eficácia comprovada, enquanto avaliam com cautela intervenções que necessitam uma maior ponderação entre riscos e benefícios. O sistema de classificação reflete o rigor metodológico da OMS na análise das evidências científicas disponíveis.

Os resultados da monitorização acústica realizada na situação de referência, no âmbito do descritor Ruído e Vibrações, foram sistematizados e comparados com os valores recomendados pela OMS para cada cenário em análise. Além disso, foi avaliada a conformidade legal com o Regulamento Geral do Ruído (RGR), conforme detalhado na mesma secção do estudo.

As medições foram realizadas nas proximidades de recetores sensíveis, ou seja, edifícios com ocupação humana particularmente vulnerável ao ruído, localizados na área de influência acústica do projeto. Estes recetores incluem habitações unifamiliares de um e dois pisos, situadas em quintas e pequenos aglomerados habitacionais, como o Bairro de S. João e a periferia da Vila de Aljustrel.

O estudo considerou as principais fontes de ruído com potencial impacte na saúde humana: fenómenos naturais, tráfego rodoviário (cujos níveis de exposição são conhecidos), atividades humanas diversas e, sobretudo, o ruído gerado pela mina de Aljustrel.

Os resultados obtidos nos recetores sensíveis da envolvente do projeto, apresentados em tabela específica, permitem concluir que, globalmente, os níveis de ruído registados estão em conformidade com os valores recomendados pela OMS. Esta análise é complementada pela verificação do cumprimento dos limites legais estabelecidos pelo RGR, assegurando assim uma avaliação abrangente do impacte sonoro do projeto.

Tabela 128. Verificação e comparação dos níveis de ruído monitorizados com os níveis de exposição ao ruído do tráfego rodoviário e os níveis de exposição ao ruído no período noturno

Ponto	Ln [DB(A)]	Ldev [DB(A)]	Observação
Ponto 1	40	47	Os valores L_{den} e L_n monitorizados no **Ponto P1 são inferiores** aos valores recomendados pela OMS para a exposição a ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (53 dB e 45 dB, respetivamente). Em termos gerais, no que diz respeito aos níveis recomendados pela OMS para a exposição da população a ruído no período noturno, verifica-se que o valor de Ln já se encontra no intervalo de valores que pode ter efeitos adversos sobre a saúde humana, prevendo-se a adaptação da população de modo a lidar com a gama de valores registada, sendo que grupos mais vulneráveis são mais severamente afetados.
Ponto 2	37	51	Os valores Lden e Ln monitorizados no Ponto **P2 são inferiores** aos valores recomendados pela OMS para a exposição a ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (53 dB e 45 dB, respetivamente). Em termos gerais, no que diz respeito aos níveis recomendados pela OMS para a exposição da população a ruído no período noturno, verifica-se que o valor de Ln se encontra no intervalo de valores que pode surgir perturbações do sono, essencialmente em grupos vulneráveis.
Ponto 3	42	51	Os valores Lden e Ln monitorizados no **Ponto P3 são inferiores** aos valores recomendados pela OMS para a exposição a ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (53 dB e 45 dB, respetivamente). Em termos gerais, no que diz respeito aos níveis recomendados pela OMS para a exposição da população a ruído no período noturno, verifica-se que o valor de Ln já se encontra no intervalo de valores que pode ter efeitos adversos sobre a saúde humana, prevendo-se a adaptação da população de modo a lidar com a gama de valores registada, sendo que grupos mais vulneráveis são mais severamente afetados.
Ponto 4	39	47	Os valores Lden e Ln monitorizados no **Ponto P4 são inferiores** aos valores recomendados pela OMS para a exposição a ruído, em zonas onde o ruído predominante é proveniente do tráfego rodoviário (53 dB e 45 dB, respetivamente). Em termos gerais, no que diz respeito aos níveis recomendados pela OMS para a exposição da população a ruído no período noturno, verifica-se que o valor de Ln se encontra no intervalo de valores que pode surgir perturbações do sono, essencialmente em grupos vulneráveis.

Os dados obtidos na monitorização acústica nos recetores sensíveis indicam que o ruído ambiental na área de influência do projeto não representa riscos significativos para a saúde da população local. Esta conclusão baseia-se nos seguintes achados:

- Pontos com Baixa Exposição: os pontos 1 e 4 apresentam níveis consideravelmente reduzidos de Ln (ruído noturno) e Lden (nível sonoro contínuo equivalente), resultado do seu afastamento das principais vias rodoviárias da região;
- Pontos Próximos a Vias: embora os pontos 2 e 3 estejam localizados nas proximidades de estradas, os valores registados mantêm-se sistematicamente abaixo dos limites máximos estabelecidos pela legislação portuguesa (Regulamento Geral do Ruído).

A análise global demonstra que o atual cenário acústico na área de influência do projeto mineiro não configura situação de risco para o bem-estar ou saúde pública, cumprindo tanto com as recomendações da OMS quanto com a norma nacional em vigor.

5.13.5 Influência das vibrações na saúde humana

No quotidiano, os seres humanos experimentam diversos níveis de vibração considerados normais e inofensivos para a maioria da população. Exemplos comuns incluem as vibrações sentidas ao dirigir um automóvel ou durante o uso de elevadores, que geralmente não causam desconforto significativo.

Contudo, vibrações mais intensas, como as geradas pelo tráfego ferroviário, podem se tornar incómodas, especialmente em horários de repouso. Estudos indicam que níveis a partir de 0,4 mm/s já são capazes de alterar padrões de sono e afetar a sua qualidade e profundidade.

A literatura técnica estabelece valores de referência para perturbação por vibração, mas é importante considerar que:

- A perceção varia significativamente entre indivíduos;
- Fatores contextuais influenciam a sensibilidade;
- Os limiares devem ser interpretados com cautela.

Dois padrões internacionais que se destacam na avaliação de vibrações:

- ISO 2631-1:1997 - Define o limiar mínimo de perceção em 0,015 m/s²
- DIN 4150 - Estabelece um parâmetro mais conservador de 0,1 mm/s

A tabela que se segue resume os níveis de vibração e seus respetivos impactes na perceção humana, oferecendo uma referência técnica para avaliação de incomodidade vibratória em contextos residenciais e urbanos.

Tabela 129. Limiares de perceção da vibração (DIN 4150)

Velocidade de vibração máxima ponderada (mm/s)	Perceção para a população
0,1	Limiar de perceção
0,2	Fracamente percetível
0,4	Percetível
0,8	Limite de despertar do sono, claramente percetível
1,6	Fortemente percetível
6,3	Muito fortemente percetível

A norma portuguesa NP-2074, revisão de 2015, estabelece diretrizes para a avaliação de vibrações em diversas tipologias de estruturas, incluindo:

- Edifícios residenciais;
- Unidades industriais;
- Equipamentos de serviço (escolas, hospitais, instituições religiosas);
- Monumentos e edifícios com requisitos especiais de preservação.

Esta regulamentação aplica-se especificamente a casos onde as estruturas estão sujeitas a vibrações de carácter impulsivo.

O documento define valores-limite para a velocidade máxima de vibração (em pico), diferenciados segundo dois critérios principais:

- Faixas de frequência dominante registadas;
- Sensibilidade da estrutura (classificada por tipo de edificação).

Estes limiares técnicos encontram-se sistematizados na tabela abaixo, servindo como referência para garantir a segurança estrutural e o conforto dos ocupantes face a fenómenos vibratórios. A norma assume particular relevância em contextos de obras públicas, operações industriais ou outras atividades geradoras de vibrações impactantes.

Tabela 130. Valores limite recomendados para velocidade de vibração (de pico), em mm/s – NP 2074:2015

Tipo de estruturas	Frequência Dominante, F		
	F ≤ 10 Hz	10 Hz < F ≤ 40 Hz	F > 40 Hz
Sensíveis	1,5	3	6
Correntes	3	6	12
Reforçadas	6	12	40

Foram realizadas medições de vibração em 6 pontos estratégicos, conforme detalhado no descritor Ambiente Sonoro - Vibrações. Outubro de 2024 e março de 2025.

Esta campanha de medição teve como objetivo principal avaliar os seguintes parâmetros:

- Velocidade vibratória de pico (PVS - peak vector sum), expressa em mm/s;
- Frequência das vibrações.

As vibrações monitorizadas resultaram especificamente das operações de desmonte de minério com utilização de explosivos, permitindo quantificar o impacte destas atividades no meio envolvente. A análise destes parâmetros é fundamental para verificar a conformidade com os limites estabelecidos na norma aplicável, garantindo a segurança das estruturas próximas e o bem-estar da população local.

Tabela 131. Resultado da monitorização das vibrações (2022)

Ponto de Monitorização	Área da atual Mina de Aljustrel		Área Industrial de Aljustrel	Perímetro urbano de Aljustrel			Frequências dominantes registadas
	V6	V1	V5	V2	V4	V3	
N.º registos	74	16	69	3	10	8	Todas (todos os 180 registos, na estação indicada)
Velocidade mínima (mm/s)	0,51	0,55	0,50	0,53	0,54	0,54	
Velocidade máxima (mm/s)	2,80	2,73	3,25	0,81	0,73	0,95	
Velocidade média (mm/s)	0,81	1,15	0,87	0,67	0,62	0,74	
N.º registos	15	-	12	-	2	-	f_{dom} <= 10 Hz (total = 29 reg.)
Velocidade mínima (mm/s)	0,51	-	0,51	-	0,54	-	
Velocidade máxima (mm/s)	0,66	-	1,21	-	0,58	-	
Velocidade média (mm/s)	0,56	-	0,67	-	0,56	-	
N.º registos	44	11	9	-	6	-	10 < f_{dom} <= 40 Hz (total =70reg.)
Velocidade mínima (mm/s)	0,52	0,55	0,60	-	0,55	-	
Velocidade máxima (mm/s)	2,8	2,73	1,50	-	0,73	-	
Velocidade média (mm/s)	0,86	1,30	0,83	-	0,63	-	
N.º registos	15	5	48	3	2	8	f_{dom} > 40 Hz (total = 81 reg.)
Velocidade mínima (mm/s)	0,54	0,60	0,50	0,53	0,58	0,54	
Velocidade máxima (mm/s)	2,5	0,99	3,25	0,81	0,66	0,95	
Velocidade média (mm/s)	0,93	0,80	0,93	0,67	0,62	0,74	

A análise dos dados obtidos revela um desempenho positivo em relação aos níveis de vibração registados. Verifica-se que a grande maioria (80%) dos eventos monitorizados apresentou valores de velocidade vibratória de pico (PVS) inferiores a 3 mm/s, limite estabelecido para construções sensíveis. Apenas 14% dos registos se situaram entre os 3 mm/s e 6 mm/s, valor de referência para construções reforçadas.

Globalmente, 94% das ocorrências registadas ficaram abaixo do valor de 6 mm/s, limite definido para construções correntes. Este resultado demonstra uma significativa margem de segurança face aos parâmetros normativos, indicando que as operações de desmonte estão a ser realizadas dentro de padrões adequados de controlo de vibrações.

Nos pontos de monitorização localizados em meio urbano, todos os eventos (100%) apresentaram valores de PVS inferiores ao limite de 3 mm/s, para construções sensíveis. Este dado é particularmente relevante, pois comprova que as atividades mineiras não estão a gerar impactes vibratórios significativos nas zonas habitadas próximas, garantindo assim o conforto e segurança das populações vizinhas.

5.13.6 Influência da qualidade do ar na saúde humana

A exposição humana à poluição do ar depende essencialmente de dois fatores: as concentrações de poluentes presentes nos espaços frequentados e o tempo de permanência nesses locais. Globalmente, a maior parte desta exposição ocorre em ambientes internos - residências, locais de trabalho e edifícios comerciais, já que a população passa a maior parte do tempo em espaços fechados. Por esta razão, uma avaliação abrangente da exposição total deve considerar tanto a qualidade do ar interior como exterior, ponderando os tempos de permanência em cada ambiente (OMS, 2005).

As elevadas concentrações de poluentes atmosféricos afetam principalmente o sistema respiratório e cardiovascular, com impactes variáveis conforme:

- Duração da exposição;
- Níveis de concentração dos poluentes;
- Vulnerabilidade individual (idade, estado de saúde, género);

É particularmente relevante destacar que as doenças respiratórias representam uma causa significativa de mortalidade na população idosa (acima dos 65 anos), demonstrando a maior suscetibilidade deste grupo etário.

A tabela abaixo presenta os potenciais efeitos na saúde associados a poluentes atmosféricos que poderão estar presentes durante a fase de construção do projeto, servindo como referência para a avaliação dos seus impactes. Esta análise é fundamental para implementar medidas preventivas e mitigadoras adequadas.

Tabela 132. Consequências para a saúde da exposição a poluentes atmosféricos

Poluente Atmosférico	Consequências para a Saúde
Partículas	Exposição Aguda: Irritação no nariz e olhos Cefaleias Fadiga Náuseas Anomalias na função respiratória Exposição contínua: Tosse Aumento das secreções Diminuição da função respiratória.
Monóxido de Carbono	O aumento da sua concentração ao nível do solo leva ao prolongamento das estações do ano podendo resultar em mais produção de pólenes com agravamento das doenças respiratórias. O aumento da sua concentração na água do mar torna a água dos oceanos mais ácida e contribui para mudanças adversas no ecossistema, com implicações na pesca e na alimentação de certas regiões do mundo.
Óxidos de Azoto (Monóxido e dióxido de azoto)	Sintomas de bronquite em crianças asmáticas aumentam quando associados a uma exposição a longo prazo.
Ozono	Induz lesões da mucosa respiratória e consequentes respostas inflamatórias das vias aéreas altas e baixas. A exposição prolongada pode afetar o sistema respiratório, aumentar o risco de exacerbação da asma, diminuir a função respiratória e aumentar a mortalidade prematura.

Fonte: Adaptado de https://www.dgs.pt/paginas-de-sistema/saude-de-a-a-z/qualidade-do-ar-ambiente/efeitos-dos-poluentes-na-saude.aspx

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu em 2006 um marco regulatório com a publicação das "Diretrizes de Qualidade do Ar - Atualização Global 2005". Este documento pioneiro definiu valores de referência para concentrações de poluentes atmosféricos, especificamente material particulado (PM), ozônio (O_3), dióxido de nitrogênio (NO_2) e dióxido de enxofre (SO_2), com o objetivo primordial de salvaguardar a saúde pública.

Quinze anos após a publicação original, a OMS procedeu à revisão e atualização significativa desses esses parâmetros através do relatório "WHO Global Air Quality Guidelines". Esta revisão incorporou novos dados científicos e evidências epidemiológicas, que resultaram em padrões mais rigorosos para proteção da saúde.

A tabela abaixo deste trabalho apresenta especificamente os valores máximos recomendados pela OMS (2021) para os quatro poluentes-chave analisados: partículas inaláveis (PM_{10}), dióxido de nitrogênio (NO_2), dióxido de enxofre (SO_2) e ozônio troposférico (O_3). Estes parâmetros servem como referência fundamental para avaliar os potenciais impactes do projeto na qualidade do ar local.

Tabela 133. Concentrações máximas recomendadas pela OMS (2021)

Poluente	Período	Concentração (µg/m3)
PM10	Anual	15
	24 horas	45
NO_2	Anual	10
	24 horas	25
SO_2	24 horas	40
	10 min. (curta duração)	500
O_3	Octo-horário	100

A análise dos dados revela que, de forma geral, as concentrações dos poluentes PM10, SO_2 e NO_2 mantiveram-se dentro dos limites recomendados pela OMS durante todo o período em estudo. Este padrão de conformidade foi observado de forma consistente nos cinco anos analisados, demonstrando uma boa qualidade do ar no que respeita a estes poluentes específicos.

No caso do O_3, registaram-se algumas situações pontuais de excedência:

- Em 2018, verificou-se pelo menos uma ocorrência acima do valor octo-horário recomendado;
- Observou-se também a ultrapassagem do valor máximo diário estabelecido para proteção da saúde pública

Estes resultados são consistentes com os dados da estação de monitorização de Monte Velho (no concelho de Santiago do Cacém), que igualmente apresentou excedências quando comparada com a legislação nacional. As ocorrências de O_3 acima dos limites recomendados, embora pontuais, merecem atenção especial devido aos potenciais impactes na saúde humana.

A qualidade do ar na área de estudo manteve-se, na sua maioria, dentro dos parâmetros recomendados, com exceção de algumas situações específicas relacionadas com o O_3. Estes resultados sugerem a necessidade de manter sistemas de monitorização contínua e implementar medidas específicas para controlar as concentrações de O_3 na região.

5.13.7 Evolução da Situação de Referência na Ausência do Projeto

A avaliação realizada indica que, na ausência da implementação do projeto, não se anteveem alterações relevantes nos fatores atualmente determinantes para a saúde da população local. Os padrões observados na situação de referência tenderão a manter-se estáveis, sem variações significativas, que possam afetar negativamente o bem-estar das comunidades.

No entanto, importa salientar um aspeto demográfico relevante:

- A progressiva alteração da estrutura etária da população;
- O aumento esperado da proporção de idosos na pirâmide populacional.

Esta tendência demográfica natural implicará, por si só:

- Um crescimento do segmento populacional mais vulnerável a problemas de saúde;
- Potencial aumento da sensibilidade da comunidade a fatores de risco ambientais;
- Necessidade de adaptação dos serviços de saúde às novas exigências.

Este cenário evolutivo, embora independente do projeto em análise, deverá ser considerado no planeamento de estratégias de saúde pública a médio e longo prazo.

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES DO PROJETO

6.1 METODOLOGIA DE PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

6.1.1 Enquadramento

A análise de impactes a desenvolver no âmbito de um EIA constitui um processo complexo tendo em conta a diversidade intrínseca do ambiente potencialmente afetado, que se traduz numa grande diferenciação da natureza e tipologia dos impactes gerados.

A amplitude do leque dos potenciais impactes de um projeto estende-se dos fatores físicos e ecológicos aos socioeconómicos e culturais, passando pelos fatores de qualidade ambiental, pelo que exige uma abordagem especializada e interdisciplinar com especificidades próprias, nomeadamente ao nível das metodologias e técnicas utilizadas, recorrendo-se para tal a um conjunto de parâmetros caracterizadores dos impactes a avaliar.

A metodologia para a identificação e avaliação dos impactes ambientais induzidos por um dado projeto, deverá ter em conta:

- As características do projeto, bem como as possíveis ações agressivas para o ambiente resultantes da sua construção e exploração;
- A caracterização da situação de referência e a sua projeção num cenário de ausência de projeto.

Deste modo, a análise específica, por fator ambiental, é um momento indispensável da avaliação, mas deve ser complementada com uma integração coesa das análises setoriais, no sentido de construir numa síntese avaliativa global conjunta dos aspetos mais relevantes que refletem os efeitos reais do projeto sobre o ambiente em que o mesmo se vai enquadrar.

A avaliação global de impactes realiza-se, assim, após consideração da integração de medidas que permitam evitar, reduzir ou eliminar os impactes negativos identificados, bem como potenciar os impactes positivos.

Neste contexto, na avaliação global dos impactes do Projeto são considerados os seguintes aspetos:

- Ações do projeto mais relevantes, em função da importância dos impactes sectoriais avaliados;
- Fatores ambientais mais relevantes, igualmente em função da importância dos impactes sectoriais avaliados;
- Explicitação dos critérios de seleção das ações e descritores ambientais e da importância dos impactes;
- Utilização das categorias de classificação de impactes referidas seguidamente.

A classificação dos potenciais impactes ambientais induzidos direta ou indiretamente pelo projeto, durante as fases de construção, exploração e desativação foi, assim, efetuada com base na consideração das suas características intrínsecas e das inerentes ao respetivo local de implantação, tendo em conta a experiência e o conhecimento dos impactes ambientais provocados por projetos deste tipo, a experiência anterior da equipa técnica na realização de estudos de impacte ambiental e, finalmente, as informações e elementos recolhidos junto das entidades oficiais consultadas no âmbito do EIA a desenvolver.

Os aspetos gerais de identificação, previsão e avaliação de impactes do projeto são referidos seguidamente, constituindo passos interligados e interativos de um mesmo processo.

6.1.2 Identificação de impactes

A identificação de impactes constitui o primeiro momento da análise e consiste num levantamento preliminar de impactes que resulta do cruzamento das ações de projeto na fase de construção, exploração e desativação, potencialmente geradoras de impactes, com as variáveis consideradas no âmbito de cada fator/vertente ambiental.

Este procedimento implica a existência de uma listagem das atividades/ações do projeto geradoras de impactes e uma sistematização das variáveis a considerar em cada fator ambiental. Exige uma definição de âmbito e de escalas geográficas de análise.

6.1.3 Previsão de impactes

A previsão inicia-se no próprio momento da identificação de impactes e tem como objetivo fundamental aprofundar o conhecimento das ligações de causa e efeito entre as ações do projeto e os potenciais efeitos ambientais delas resultantes, configurando futuros possíveis, utilizando, para tal, os métodos e técnicas mais adequados e exequíveis às exigências e limitações de um EIA.

A generalidade das previsões de impactes realizadas no EIA baseia-se nos seguintes passos:

- Análise das ações de construção, exploração e desativação do projeto, recorrendo às informações prestadas pela ALMINA, S.A. e à experiência profissional dos técnicos envolvidos;
- Recolha e análise de informação sobre impactes gerados por projetos similares, recorrendo a bibliografia e, mais uma vez, às informações prestadas pela ALMINA, S.A. e à experiência profissional dos técnicos envolvidos;
- Discussão da previsão realizada com outros membros da equipa do EIA e outros especialistas com experiência prática no âmbito da avaliação ambiental de projetos.

6.1.4 Critérios de avaliação de impactes

6.1.4.1 Parâmetros a considerar na avaliação setorial

A avaliação de impactes resulta das análises anteriores, tendo como objetivo construir e proporcionar uma noção da importância dos impactes analisados, recorrendo, para tal, à classificação de um conjunto de **parâmetros classificadores de impacte**.

É utilizada uma escala qualitativa para a expressão dos impactes, baseada nos limiares de sensibilidade identificados para os diferentes fatores ambientais. A avaliação qualitativa de cada impacte considera diversos parâmetros, que se apresentam detalhadamente a seguir

No que se refere à sua **natureza**, cada impacte é classificado como *positivo* ou *negativo*, consoante as suas características.

Cada impacte é classificado quanto ao seu **tipo** como impacte *direto* ou *indireto,* consoante seja gerado direta ou indiretamente por atividades do projeto em análise.

Os impactes *indiretos* do projeto, ou seja, os impactes induzidos pela ocorrência de outros impactes, devem ser identificados e caracterizados sempre que se preveja a sua ocorrência.

Quanto ao seu **carácter**, o impacte pode ainda ser classificado como *simples* ou *cumulativo*. Deverão ser sempre sinalizados os impactes de carácter cumulativo, ou seja, aqueles que correspondem a um impacte no ambiente, gerado pela associação do projeto em análise com outros projetos, existentes ou previstos para a área de influência do projeto em análise, incluindo os projetos complementares ou subsidiários, sobre qualquer uma das vertentes ambientais consideradas.

Aquando da avaliação dos impactes cumulativos, é importante ter em consideração os critérios valor (ao nível da sua importância) e resiliência (capacidade de regeneração) de cada um dos parâmetros analisados no âmbito das várias vertentes ambientais e considerados os seguintes passos:

- Identificação dos recursos afetados pelo projeto;
- Limites espaciais e temporais pertinentes para a análise do significado do impacte sobre o recurso;
- Identificação de outros projetos ou ações, passados, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro que afetaram, afetam ou possam vir a afetar, com significado, os recursos identificados;
- Análise das interações entre os impactes do projeto em estudo e os impactes dos restantes projetos ou ações, identificados, e determinação da importância relativa dos mesmos na afetação dos recursos.

Relativamente à **magnitude**, que traduz o grau de afetação do ambiente pelos impactes ambientais determinados pelo projeto, são utilizadas técnicas de previsão que permitem evidenciar a *intensidade* dos referidos impactes, tendo em conta a agressividade de cada uma das ações propostas e a sensibilidade de cada um dos fatores ambientais afetados. Assim, traduz-se, quando exequível, a magnitude (significado absoluto) dos potenciais impactes ambientais de forma quantitativa ou, quando tal não for possível, qualitativamente, mas de forma tão objetiva e detalhada quanto possível e justificável. A magnitude dos impactes é assim classificada como *elevada*, *moderada* ou *reduzida*.

Adicionalmente, os impactes identificados são classificados de acordo com a sua *área de influência*, a sua *probabilidade de ocorrência*, a sua *duração*, a sua *reversibilidade* e o seu *desfasamento no tempo*. É ainda determinada a possibilidade de minimização dos impactes negativos identificados.

De acordo com a sua **área de influência**, cada impacte é classificado como *local*, *regional*, *nacional* ou *transfronteiriço* tendo em conta a dimensão da área na qual os seus efeitos se fazem sentir.

A **probabilidade de ocorrência** ou o grau de certeza dos impactes são determinados com base no conhecimento das características de cada uma das ações e de cada fator ambiental, permitindo classificar cada um dos impactes como *certo*, *provável* ou *improvável*.

Quanto à **duração**, o impacte é considerado *temporário* no caso de se verificar apenas durante um determinado período, sendo *permanente* em caso contrário. Alternativamente, um impacte pode ainda ser considerado *cíclico*, caso se refira a um efeito com tendência de repetição a intervalos de tempo determinados.

Quanto à **reversibilidade** considera-se que os impactes têm um carácter *irreversível* ou *reversível* consoante os correspondentes efeitos permaneçam no tempo ou se anulem, a médio ou longo prazo, designadamente quando cessar a respetiva causa, ou seja, se o meio afetado por uma ação do projeto tiver capacidade de reverter ou recuperar o seu estado inicial após a cessação da referida ação.

Relativamente ao **desfasamento no tempo** os impactes são considerados *imediatos* desde que se verifiquem durante ou imediatamente após a fase de construção do projeto. No caso de só se virem a manifestar a prazo, são classificados de *médio* (sensivelmente até cinco anos) ou *longo prazo*.

6.1.4.2 Avaliação global, impactes residuais e significância dos impactes

A avaliação global do impacte terá em conta:

- A possibilidade de mitigação do impacte;
- A avaliação da aceitabilidade dos impactes residuais.

Efetivamente, como importante etapa no processo de avaliação global de impactes deverá ser efetuada a análise quanto à sua **possibilidade de mitigação**, ou seja, se é aplicável/viável a execução de medidas mitigadoras (*impactes mitigáveis*) ou se os seus efeitos se farão sentir com a mesma intensidade independentemente de todas as precauções que vierem a ser tomadas (*impactes não mitigáveis*).

Tabela 134. Classificação da possibilidade de mitigação de impactes ambientais

Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Não mitigável

Finalmente, procurará atribuir-se uma **significância** (avaliação global) aos impactes ambientais induzidos pelo projeto, para o que é adotada uma metodologia de avaliação, dominantemente qualitativa, que permite transmitir, de forma clara, o significado global dos impactes ambientais determinados pelo projeto no contexto biofísico e socioeconómico em que o mesmo se insere, ou seja, o significado dos impactes induzidos em cada uma das vertentes ambientais analisadas.

O objetivo da avaliação da significância de um dado impacte é determinar a importância relativa e aceitabilidade dos **impactes residuais** (impactes não mitigáveis ou que permanecem, ainda que em menor grau, na sequência da implementação das medidas de mitigação apropriadas).

A atribuição do grau de significância a cada um dos impactes terá em conta o resultado da classificação atribuída aos diversos parâmetros anteriormente apresentados, **mas também a sensibilidade da equipa do EIA para as consequências desse impacte num contexto global**; deste modo, poderão verificar-se impactes com classificações semelhantes nos diversos parâmetros caracterizadores, mas com resultados globais distintos em termos dos respetivos níveis de significância, níveis esse que são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 135. Classificação da significância de impactes ambientais

Significância	Sem significado
	Pouco significativo
	Significativo
	Muito significativo

A atribuição da significância a um determinado impacte deverá ter em conta o grau de agressividade de cada uma das ações em análise, a vulnerabilidade do ambiente onde as ações se farão sentir e a possibilidade dos impactes negativos inerentes serem mitigados, salientando-se a importância de atender aos seguintes aspetos:

- Os impactes do projeto sobre o clima e alterações climáticas deverão ser ponderados como relevantes quando determinem alterações significativas no padrão natural das condições climatéricas da área de estudo, ao ponto de contribuírem para aumentar ou diminuir a ocorrência de fenómenos extremos decorrentes das alterações climáticas;
- Os impactes negativos sobre a geologia e geomorfologia deverão ser ponderados como muito relevantes quando determinem importantes afetações sobre as formas de relevo ao introduzir alterações significativas na morfologia do terreno; quando afetem ou destruam formas naturais, pontos dominantes ou recursos geológicos;
- Os impactes negativos sobre os solos e uso e ocupação do solo deverão ser ponderados como muito relevantes se forem afetadas áreas significativas para a prática agrícola;
- Os impactes negativos sobre a flora/habitats e fauna deverão ser ponderados como muito relevantes se determinarem significativas afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo roturas ou alterações nos processos ecológicos, afetando ou destruindo diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais, endémicas raras ou ameaçadas, ou quando atingirem, de algum modo, o património natural protegido por legislação específica;
- Em relação aos aspetos socioeconómicos e de saúde humana, os impactes deverão ser ponderados como muito relevantes se induzirem alterações significativas sobre a forma e os padrões de vida e de saúde das populações afetadas;
- Relativamente ao património, os impactes negativos deverão ser ponderados como muito relevantes se o impacte implicar uma destruição total da ocorrência e se a mesma apresentar valor patrimonial elevado;
- Os impactes negativos sobre a qualidade do ambiente (recursos hídricos água, qualidade do ar, vibrações e ruído) deverão ser ponderados como muito relevantes se conduzirem a uma afetação muito expressiva nos padrões de qualidade;
- No que se refere à paisagem, embora se trate de um fator ambiental de maior subjetividade, é aceite com relativo consenso que deverão ser deverão ser ponderados como impactes negativos muito relevantes aqueles que determinarem alterações sobre áreas de reconhecido valor cénico ou paisagístico (em função do seu valor intrínseco ou da sua raridade), tendo em consideração o grau de intrusão visual provocado, a sensibilidade paisagística e visual da área, a extensão da área afetada e o número de potenciais observadores envolvidos.

6.1.5 Sistematização da classificação de impactes ambientais

A tabela abaixo apresenta os parâmetros considerados na avaliação dos impactes ambientais. Para cada fator ambiental específico, e sempre que aplicável, são indicados os critérios metodológicos utilizados na classificação de cada parâmetro.

Tabela 136. Parâmetros classificadores a utilizar na avaliação de impactes ambientais

Parâmetro Classificador	Classificação
Natureza	Positivo
	Negativo
Tipo	Directo
	Indirecto
Caráter	Simples
	Cumulativo
Magnitude	Elevada
	Moderada
	Reduzida
Área de influência (dimensão espacial do impacte)	Local
	Regional
	Nacional
	Transfronteiriço
Probabilidade de ocorrência	Certo
	Provável
	Improvável
Duração	Temporário
	Permanente
	Cíclico
Reversibilidade	Reversível
	Irreversível
Desfasamento no tempo	Imediato
	Médio prazo (+/- 5 anos)
	Longo Prazo
possibilidade de mitigação	Mitigável
	Não mitigável
significância	Sem significado
	Pouco significativo
	Significativo
	Muito significativo

6.1.6 Ações Geradores de Impacte (AGI)

A implementação do projeto tem associada um conjunto de ações decorrentes das diversas fases de desenvolvimento do mesmo. Esse conjunto de ações gerará efeitos e potenciais impactes ambientais no decurso das fases de construção, exploração e desativação/encerramento da mina, assumindo relevância no âmbito do presente estudo de impacte ambiental, pelo que seguidamente se identificam as mesmas, atribuindo-lhes uma codificação de modo a facilitar a sua referenciação a jusante no presente relatório síntese.

6.1.6.1 Fase De Pré-Construção E Construção

As principais ações que ocorrerão durante a fase de pré-construção e construção são:

AGI 1: Atividades de desenvolvimento mineiro para acesso ao depósito mineral do Gavião.

AGI 2: Utilização de explosivos para o desenvolvimento mineiro.

AGI 3: Instalação da vedação que limita o perímetro industrial.

AGI 4: Implementação do plano de acessos, incluindo sinalização e abertura de novos acessos e/ou beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem) de acessos existentes.

AGI 5: Acesso e utilização de eventuais áreas de deposição de terras sobrantes.

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro e outras estruturas de apoio à obra.

AGI 7: Mobilização de trabalhadores, circulação de veículos pesados e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra.

AGI 8: Abate de árvores, remoção de arbustos e limpeza da camada vegetal superficial.

AGI 9: Decapagem e regularização dos terrenos e armazenamento temporário dos solos em pargas. Considerando as características edafológicas locais e a prática corrente em projetos de natureza semelhante, foi adotada uma espessura média de 0,25 m (25 cm) para o horizonte de solo vegetal a decapar, correspondente ao horizonte superficial rico em matéria orgânica e atividade biológica. Atendendo a uma área de afetação direta de 116 835 m², estima-se um volume total de solo vegetal a decapar da ordem dos 29 209 m³. Este volume refere-se exclusivamente ao solo vegetal (horizonte orgânico), sendo claramente distinguido do solo residual ou escavável para fins de engenharia, o qual será utilizado em operações de modelação do terreno e construção das infraestruturas.

Esclarece-se que estas áreas se localizam integralmente no interior da área de incidência do Projeto, correspondendo a zonas já contempladas na implantação das infraestruturas e na afetação direta de solo considerada no EIA, não constituindo, por isso, uma ocupação adicional de solo face à anteriormente avaliada. Apresenta-se no Volume III, a identificação cartográfica das áreas destinadas ao armazenamento temporário do solo vegetal em pargas.

AGI 10: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de recuperação Paisagística (PARP) para fase de construção. Salienta-se que no **Anexo IX** do **Volume IV – Anexos**, apresenta-se o PARP proposto para a recuperação das áreas que irão ser desativadas após o encerramento da mina, mediante a sua reinserção na paisagem em que se insere. Neste anexo apresentam-se também as peças desenhadas.

AGI 11: Pavimentação dos acessos com material permeável (agregado britado) ou impermeável (pavimento betuminoso).

AGI 12: Produção e gestão de resíduos e efluentes: transversal a toda a fase de construção.

AGI 13: Construção de Passagens Hidráulicas sobre linhas de água.

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e do poço para extração de minério.

AGI 15: Movimentação de terras para construção da plataforma de extração.

AGI 16: Escavação para criação da plataforma associada à base do aterro temporário de resíduos inertes.

AGI 17: Atividades de escavação e aterro, para implantação das várias infraestruturas necessárias à obra e dos diferentes elementos do Projeto.

AGI 18: Construção das infraestruturas superficiais de apoio ao projeto (estacionamento operacional).

AGI 19: Implantação das infraestruturas de drenagem superficial de águas potencialmente contaminadas (condutas) e de águas pluviais não contaminadas (valas de escoamento).

AGI 20: Implantação das infraestruturas de drenagem da água da mina (Condutas).

AGI 21: Implantação das infraestruturas de gestão da água (abastecimento de água, depósito e tanque de água industrial).

AGI 22: Construção de sala elétrica e implantação de linha elétrica para fornecimento de energia.

AGI 23: Implantação do sistema de ventilação da mina (inclui chaminés-de entrada e saída de ar e ventilador principal de superfície).

AGI 24: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiro e estruturas de apoio) e recuperação das áreas afetadas.

6.1.6.2 Fase De Exploração

AGI 25: Presença das plataformas, acessos e infraestruturas associadas à mina.

AGI 26: Desenvolvimento mineiro para acesso a novas zonas de exploração.

AGI 27: Desmonte da rocha através do processo de sublevel open stoping com posterior enchimento com pasta, com recurso ao uso controlado de explosivos.

AGI 28: Remoção de transporte do escombro extraído para deposição na ITRI - " Instalação Temporária de Resíduos Inertes" para posterior reutilização no enchimento dos desmontes já explorados no subterrâneo.

AGI 29: Exploração da ITRI - "Instalação Temporária de Resíduos Inertes".

AGI 30: Produção e gestão de resíduos não mineiros (associados às restantes atividades do complexo mineiro).

AGI 31: Produção e gestão de efluentes de origem doméstica ou industrial.

AGI 32: Produção e gestão de águas pluviais limpas ou potencialmente contaminadas.

AGI 33: Gestão da água proveniente da mina.

AGI 34: Consumo de recursos, como energia elétrica, água e materiais.

AGI 35: Circulação, funcionamento de maquinaria de apoio à mina, maioritariamente com recurso a combustíveis fósseis.

AGI 36: Tráfego rodoviário de pesados, interno e externo ao complexo mineiro, associado à atividade mineira e ao transporte do produto final para o seu destino.

AGI 37: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de exploração.

6.1.6.3 FASE DE DESATIVAÇÃO/ENCERRAMENTO

A ALMINA dispõe de um Plano de Fecho que é revisto periodicamente e sujeito a aprovação pela Entidade Licenciadora (DGEG). Este plano estabelece as atividades a desenvolver na fase de desativação e encerramento da instalação, razão pela qual se apresentam apenas duas AGI genéricas para esta fase.

AGI 38: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de desativação.

AGI 39: Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da instalação em vigor à data de desativação.

6.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.2.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

A identificação e avaliação dos impactes expectáveis pela implementação do projeto são efetuadas com base nas ações previstas para cada uma das fases (construção, exploração e desativação) e a sua implicação na eventual alteração do padrão natural das condições climatéricas da área de estudo, e/ou alteração dos atuais níveis de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), ou ainda da perda de sequestro de carbono.

6.2.2 Ações geradoras de impacte

A fase de construção do projeto da Mina do Gavião envolve um conjunto de atividades com potencial para criar impactes sobre o clima e contribuir para as alterações climáticas. A operação dos equipamentos necessários à exploração mineira, que recorrem ao consumo de combustíveis fósseis, está associada à emissão de gases com efeito de estufa (GEE). Adicionalmente, as ações de remoção da cobertura vegetal e decapagem acarretam a perda da capacidade de sequestro de carbono nas áreas afetadas pela implantação dos componentes do projeto.

FASE DE CONSTRUÇÃO

Assim, consideram-se com potencial impacte sobre o clima e alterações climáticas as seguintes ações geradoras de impactes:

AGI 2: Utilização de explosivos para o desenvolvimento mineiro.

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro e outras estruturas de apoio à obra.

AGI 7: Mobilização de trabalhadores, circulação de veículos pesados e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra.

AGI 8: Abate de árvores, remoção de arbustos e limpeza da camada vegetal superficial.

AGI 9: Decapagem e regularização dos terrenos e armazenamento temporário dos solos em pargas.

AGI 12: Produção e gestão de resíduos e efluentes: transversal a toda a fase de construção.

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e do poço para extração do minério.

AGI 15: Movimentação de terras para construção da plataforma de extração.

AGI 16: Escavação para criação da plataforma associada à base do aterro da ITRI.

AGI 17: Atividades de escavação e aterro, para implantação das várias infraestruturas necessárias à obra e dos diferentes elementos do Projeto.

AGI 22: Construção de sala elétrica e implantação de linha elétrica para fornecimento de energia.

AGI 24: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiro e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a Fase de Exploração destacam-se as ações geradoras de impactes que promovem ou evitam a emissão de GEE para a atmosfera ou que interferem na capacidade de sequestro de GEE, nomeadamente:

AGI 30: Produção e gestão de resíduos não mineiros (associados às restantes atividades do complexo mineiro).

AGI 31: Produção e gestão de efluentes de origem doméstica ou industrial.

AGI 32: Produção e gestão de águas pluviais limpas ou potencialmente contaminadas.

AGI 35: Circulação, funcionamento de maquinaria de apoio à mina, maioritariamente com recurso a combustíveis fósseis.

AGI 36: Tráfego rodoviário de pesados, interno e externo ao complexo mineiro, associado à atividade mineira e ao transporte do produto final para o seu destino.

FASE DE DESATIVAÇÃO

AGI 39: Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da instalação em vigor à data de desativação.

6.2.3 Avaliação de Impactes

6.2.3.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Durante a fase de construção da Mina, são expectáveis impactes sobre o clima. Estima-se que haja um aumento das emissões de GEE pela circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento, sendo este um impacte **negativo**, **direto**, **local**, **provável**, **temporário**, **reversível**, **imediato**, de magnitude **reduzida**, **pouco significativo** e de carácter **simples**.

As emissões associadas à atividade de cada um dos equipamentos foram determinadas tendo por base os fatores de emissão de CO_2, CH_4 e N_2O para o gasóleo, consultados no *National Inventory Report* (NIR 2024). Foram também considerados nos cálculos a variável Poder Calorífico Inferior (PCI) para o gasóleo, consultado também no NIR 2024 e a variável densidade e fator de oxidação, tendo-se utilizado os valores recomendados ao abrigo do Comércio Europeu de Licenças de Emissão. Foram, assim, considerados os seguintes parâmetros associados ao gasóleo:

- Gasóleo (fontes móveis): fatores de emissão de 69,2 kg CO_2/GJ, 0,0039 kg CH_4/GJ e 0,0039 kg N_2O/GJ; PCI de 0,0386 GJ/L; densidade de 0,84 GJ/L; e fator de oxidação de 1;
- Gasóleo (fontes estacionárias): fatores de emissão de 74,1 kg CO_2/GJ, 0,003 kg CH_4/GJ e 0,0006 kg N_2O/GJ; PCI de 0,0386 GJ/L; densidade de 0,84 GJ/L; e fator de oxidação de 1.

Pela análise da tabela abaixo, é possível constatar que, durante a fase de construção, estimam-se que sejam emitidas 4.986 tCO_2 e, devido à combustão de 1.866.780 litros de diesel pelos diferentes equipamentos.

Para o cálculo do consumo total anual de combustível do equipamento Dumper Basculante (25t), foi adotada uma extrapolação baseada num consumo estimado de 30 litros por hora de funcionamento, considerando as horas anuais de operação.

Na fase de construção da mina do Gavião, foram selecionados equipamentos específicos para suportar as operações subterrâneas e de superfície, incluindo ventilação, escavação do poço, escoamento e britagem. A escolha e o dimensionamento basearam-se em critérios de eficiência, segurança e adequação às condições geotécnicas locais.

Para as infraestruturas de superfície, foram definidos equipamentos móveis destinados à construção de plataformas e acessos, movimentação de terras, transporte de materiais e apoio às obras de engenharia civil. A tabela seguinte apresenta a quantificação das emissões de GEE resultantes da circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento durante a fase de construção. No **Anexo VII** do **Volume IV – Anexos**, apresenta-se a calculadora de GEE modelo da APA, com as mesmas emissões apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 137. Quantificação das emissões de GEE resultantes da circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado durante a fase de construção

Fases do Projeto	Equipamento	Combustível	Consumo De Combustível (l/ano)	Emissões (tco_2e)
Construção da Rampa de Acesso	Jumbo de perfuração	E	0	**0**
	LHD (6 m^3)	D	39.600	**104,98**
	Dumper mina	D	237.240	**628,91**
Desenvolvimento horizontal	Jumbo de perfuração	E	0	**0,0**
	LHD (6 m^3)	D	118.800	**314,93**
	LHD (4 m^3)	D	57.720	**153,01**
	LHD	D	55.860	**150**
	Dumper Mineiro	D	173.880	**460**
	Dumper basculante (25t)	D	1.183.680	**3100**
TOTAL			**1.866.780**	**4.912**

A alteração do coberto superficial na área de implementação do Projeto, decorrente das atividades de limpeza, desmatação e construção de infraestruturas à superfície, origina impactes microclimáticos pouco significativos. Estes estão associados a pequenas variações na temperatura e humidade do ar, bem como a ligeiras alterações nos padrões de circulação atmosférica junto ao solo. Em alguns casos, estes impactes tendem a ser mitigados com a recuperação do coberto vegetal.

Por outro lado, a perda de capacidade de sequestro de carbono pelo abate de espécies florestais para instalação das infraestruturas do projeto do Gavião terá um impacte sobre as alterações climáticas **negativo, direto, local, provável, permanente, irreversível, imediato, de magnitude reduzida e pouco significativo.**

Para proceder à determinação da perda da capacidade de sequestro de carbono, teve-se em conta os exemplares de azinheira a afetar, obtidos através do levantamento de quercíneas efetuado, bem como as áreas de florestas a afetar.

QUERCÍNEAS

O levantamento das quercíneas permitiu identificar os exemplares a abater e estimar a perda correspondente na capacidade de sequestro de carbono, considerando o número de árvores (388 exemplares), a idade média e a densidade das espécies diretamente afetadas. Como não é possível prever a extensão da afetação das raízes, este impacte foi considerado insignificante face à perda associada ao abate das árvores. Assim, assumiu-se de forma conservadora que os exemplares sujeitos a afetação indireta, manterão a sua capacidade de sequestro de carbono.

Assim, para os exemplares que irão sofrer **Abate** procedeu-se ao cálculo do teor de carbono na biomassa acima do solo, dado pela seguinte expressão (adaptado de NIR 2024):

$$CBAS_f = \frac{MAI_f \times FEB_f \times FC_f \times t}{D} \times N$$

Em que:

- $CBAS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo para a tipologia de floresta f acumulado por ano (tC);
- MAI_f representa o fator de acréscimo anual para a tipologia de floresta f (m^3/ha/ano);
- FEB_f consiste no Fator de Expansão da Biomassa da floresta f (tms = tonelada de matéria seca/m^3);
- FC_f representa a fração de carbono na espécie florestal f;
- t representa a idade do povoamento florestal (anos);
- D representa a Densidade Florestal (n.º de árvores/ha);
- N representa o número de árvores.

O cálculo do teor de carbono na biomassa abaixo do solo está associado ao sistema radicular de cada tipo de floresta e à proporção de biomassa aérea. A seguinte expressão permite o cálculo do teor de carbono nesta biomassa florestal (adaptado de NIR 2024):

$$CBBS_f = CBAS_f \times RTS_f$$

Em que

- $CBBS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média abaixo do solo para a tipologia de floresta f (tC);
- $CBAS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo para a tipologia de floresta f (tC);
- RTS_f representa o fator *root-to-shoot* para a tipologia de floresta f (adimensional).

O fator *root-to-shoot* traduz a relação entre a biomassa aérea e a biomassa subterrânea, sendo calculado pela seguinte expressão (NIR 2024):

$$RTS_f = \frac{BBS_f}{BAS_f}$$

Em que

- BBS_f expressa a biomassa abaixo do solo para a floresta da espécie f (tms);
- BAS_f representa a biomassa acima do solo para a floresta da espécie f (tms).

Na tabela abaixo apresentam-se os parâmetros utilizados para a determinação do teor de carbono retido nos exemplares de azinheira que serão afetados pela implementação do Projeto.

Tabela 138. Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo do carbono retido nas florestas de azinheiras removidas da área de estudo

Parâmetro	Espécie	Denominação	Valor	Fonte
D	Azinheira	Densidade (n.º arv/ha)	42 (1)	IFN6
MAI_f	Azinheira	Incremento médio anual (m^3/ha/ano)	0,5	NIR 2024
FEB_f	Azinheira	Fator de Expansão da Biomassa (tms/m^3)	0,797	NIR 2024
FC_f	Azinheira	Fração de carbono (%)	0,48	NIR 2024
N	Azinheira	Número de azinheiras para abate	388	Levantamento de campo
t	Azinheira	Idade média dos exemplares (anos)	11,44 (2)	Levantamento de campo
RTS_f	Azinheira	Fator *root-to-shoot*	0,748	NIR 2024

(1) De acordo com os princípios metodológicos considerados no NIR, o parâmetro do incremento médio anual da espécie é dado em condições de povoamento puro. Por este motivo, e de forma a determinar a capacidade de sequestro por árvore, é considerada a densidade média nacional em povoamento puro disponibilizada no 6.º Inventário Florestal Nacional do ICNF, não obstante a densidade das espécies na área do projeto não ser determinante à aferição da capacidade de sequestro.

(2) Relativamente à classe de idade dos povoamentos florestais foram utilizados os Perímetros à Altura do Peito (PAP), medidos aquando do trabalho de campo, para estimar a idade de cada exemplar.

No que se refere ao CO_2 sequestrado pelas florestas de quercíneas, este obtém-se através da seguinte expressão (o carbono é convertido estequiometricamente em CO_2) (adaptado de NIR 2024):

$$tCO_2 = (CBAS_f + CBBS_f) \times \frac{44}{12}$$

Em que

- $CBBS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média abaixo do solo na espécie florestal f (tC);
- $CBAS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo na espécie florestal f (tC).

Pela análise da tabela abaixo, é possível constatar que, durante a fase de construção, estima-se que, através da afetação de quercíneas, seja perdida uma capacidade de sequestro de carbono equivalente a 219,11 tCO_2eq.

Tabela 139. Perda da capacidade de sequestro de carbono por parte das quercíneas afetadas durante a fase de construção

Espécie	Afetação	Número de exemplares	Perda da capacidade de sequestro de carbono (tco_2eq)
Azinheira	Abate	388	219,11

TOTAL	**388**	**219,11**

FLORESTAS

Foi, igualmente, estimada a perda da capacidade de sequestro de carbono sofrida por parte das áreas de floresta de eucalipto (0,623 ha) levantadas, e de outras folhosas (5,933 ha), localizadas nas áreas que terão de ser desflorestadas.

O cálculo do potencial de sumidouro de áreas florestais inclui o *stock* de carbono na biomassa aérea e na biomassa abaixo do solo, sendo este valor calculado de forma distinta para as duas componentes e dependente da espécie e tipo de povoamento florestal. O teor de carbono total será, numa etapa final, calculado através da soma do teor de carbono na biomassa aérea e na biomassa da raiz.

Seguidamente, serão apresentados os métodos de cálculo propostos e a fonte de informação dos parâmetros a utilizar para o cálculo do potencial de sumidouro em cada uma das referidas componentes.

O cálculo do teor de carbono na biomassa acima do solo é dado pela seguinte expressão (adaptado de NIR 2024):

$$\boldsymbol{CBAS_f = MAI_f \times FEB_f \times FC_f \times t_f \times A_f}$$

Em que

- $\boldsymbol{CBAS_f}$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo para a tipologia de floresta f (tC);
- $\boldsymbol{MAI_f}$ representa o fator de acréscimo anual (m^3/ha/ano);
- $\boldsymbol{FEB_f}$ consiste no Fator de Expansão da Biomassa da floresta f (tms = tonelada de matéria seca/m^3);
- $\boldsymbol{FC_f}$ representa a fração de carbono na espécie florestal f;
- $\boldsymbol{t_f}$ representa a idade do povoamento florestal da tipologia de floresta f (anos);
- $\boldsymbol{A_f}$ representa a área ocupada para a tipologia de floresta f (ha).

Por sua vez, o fator de expansão da biomassa, apresentado na fórmula anterior, para cada espécie florestal é dado pela seguinte expressão (NIR 2024):

$$\boldsymbol{FEB_f = \frac{BAS_f}{Vol_f}}$$

Em que

- $\boldsymbol{BAS_f}$ representa a biomassa acima do solo para a floresta da espécie f (tms);

- $\boldsymbol{Vol_f}$ representa o volume total (sob casca) para a floresta da espécie f (m^3).

Para cada tipologia de floresta será calculado o potencial de sumidouro de carbono de acordo com a tipologia existente na área de afetação do projeto.

O cálculo do teor de carbono na biomassa abaixo do solo está associado ao sistema radicular de cada tipo de floresta e à proporção de biomassa aérea. A seguinte expressão permite o cálculo do teor de carbono nesta biomassa florestal (adaptado de NIR 2024):

$$\boldsymbol{CBBS_f = CBAS_f \times RTS_f}$$

Em que

- $\boldsymbol{CBBS_f}$ representa o teor de carbono na biomassa média abaixo do solo para a floresta da espécie f (tC);
- $\boldsymbol{CBAS_f}$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo para a floresta da espécie f (tC);
- $\boldsymbol{RTS_f}$ representa o fator *root-to-shoot* para a floresta da espécie f (adimensional).

O fator *root-to-shoot* traduz a relação entre a biomassa aérea e a biomassa subterrânea, sendo calculado pela seguinte expressão (NIR 2024):

$$\boldsymbol{RTS_f = \frac{BBS_f}{BAS_f}}$$

Em que

- $\boldsymbol{BBS_f}$ expressa a biomassa abaixo do solo para a floresta da espécie f (tms);
- $\boldsymbol{BAS_f}$ representa a biomassa acima do solo para a floresta da espécie f (tms).

Na tabela abaixo, apresentam-se os parâmetros utilizados para a determinação do teor de carbono retido nas florestas dos exemplares arbóreos que serão removidos pela implementação do Projeto.

Tabela 140. Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo do carbono retido nas florestas existentes na área de estudo

Parâmetro	Espécie	Denominação	Valor	Fonte
MAI_f	Eucalipto	Incremento médio anual (m^3/ha/ano)	9,5	NIR 2024
	Outras Folhosas		2,9	
FEB_f	Eucalipto	Fator de expansão da biomassa (tms/m^3)	0,630	NIR 2024
	Outras Folhosas		0,825	
FC_f	Eucalipto	Fração de carbono (%)	48	NIR 2024

Parâmetro	Espécie	Denominação	Valor	Fonte
	Outras Folhosas		48	
t_f	Eucalipto	Idade do povoamento florestal (anos)	8 (1)	IFN6
	Outras Folhosas		10(1)	
A_f	Eucalipto	Área (ha)	0,623	Levantamento de campo
	Outras Folhosas		5,933	
RTS_f	Eucalipto	Fator *root-to-shoot*	0,249	NIR 2024
	Outras Folhosas		0,502	

(1) Uma vez que não existem dados específicos para a idade do povoamento florestal procedeu-se à utilização dos valores que possuíam uma maior representatividade no panorama nacional para cada espécie de floresta, tendo por base o 6.º Inventário Florestal Nacional (ICNF).

No que se refere ao CO_2 sequestrado pelas florestas, este obtém-se através da seguinte expressão (o valor de carbono é convertido estequiometricamente para CO_2) (adaptado de NIR 2024):

$$tCO_2 = (CBAS_f + CBBS_f) \times \frac{44}{12}$$

Em que

- $CBBS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média abaixo do solo para a floresta da espécie f (tC);
- $CBAS_f$ representa o teor de carbono na biomassa média acima do solo para a floresta da espécie f (tC).

Finalmente, pela análise da tabela abaixo, é possível constatar que, durante a fase de construção, estima-se que, através da afetação de áreas florestais de eucalipto e outras folhosas, seja perdida uma capacidade de sequestro de carbono equivalente a 37.652,47 tCO_2eq.

Tabela 141. Perda da capacidade de sequestro de carbono por parte dos sumidouros de carbono afetados permanentemente durante a fase de construção do projeto

Sumidouros de carbono afetados permanentemente	Área afetada (ha)	Perda da capacidade de sequestro de carbono (tco_2eq)
Eucalipto	0,623	129,11
Outras folhosas	5,933	37.523,36
TOTAL	**6,56**	**37.652,47**

Durante a fase de construção do Projeto, espera-se que o abate de azinheiras, de florestas de eucalipto, de outras folhosas resulte numa perda total de capacidade de sequestro de carbono equivalente a 37.871,58 tCO_2eq.

Agregando a perda de capacidade de sequestro de carbono às emissões de GEE geradas pelas atividades de construção do Projeto, obtém-se uma emissão total de 42.783,58 tCO_2eq, durante a fase de construção.

6.2.3.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Tal como na fase de construção, prevê-se que durante a fase de exploração ocorram emissões de gases com efeito de estufa (GEE), resultantes da operação de equipamentos que utilizam gasóleo como fonte de energia.

A fase de exploração da Mina do Gavião prevê a utilização de equipamentos móveis que consomem gasóleo, cujo consumo perfaz, de acordo com o cenário de extração máxima, um total de 22.295.788 litros, durante os 20 anos de exploração do complexo mineiro, cuja queima resultará na emissão de 17.127,82 tCO_2e.

Na tabela abaixo foi utilizada a mesma metodologia de cálculo aplicada ao equipamento Dumper Basculante (25t) que na tabela da fase de construção, assumindo um consumo estimado de 30 litros de combustível por hora de funcionamento. Este valor foi extrapolado com base nas horas anuais de operação previstas, permitindo estimar o consumo total anual de combustível de forma consistente com os restantes cálculos apresentados.

Tabela 142. Quantificação das emissões de GEE pela circulação e funcionamento de equipamentos durante a fase de exploração

Fases do projeto	Equipamento	Combustível	Consumo de combustível (l/ano)	Emissões (tco_2e)
Perfuração durante a produção	Jumbo de Perfuração	E	0	0
	LHD (6 m^3)	D	178.200	470
	Dumper basculante (25t)	D	1.265.220	3.400
Exploração, Carga e Transporte	Jumbo de Perfuração longa	E	0	0
	LHD telecomandado (6 m^3)	D	316.800	839,82
	Dumper mineiro	D	495.000	1.312,22
	Carrinhas de mina	D	675.000	131,21
	Transporte rodoviário de produto	D	1.005.568	569,86
	Camiões	D	18.360.000	10.404,71
TOTAL			**22.295.788**	**17.127,82**

Para efeitos de pegada de carbono é relevante também avaliar os impactes numa cadeia mais alargada de valor. Contabilizam-se, por isso, as emissões associadas à produção da eletricidade consumida na instalação e as emissões associadas ao transporte rodoviário do minério.

Na fase de construção, com duração prevista de sensivelmente 3 anos, estima-se um consumo médio anual de 87.600.000 MWh, o que corresponde a emissões anuais aproximadas de 3.724.868,01 tCO_2e.

Durante a fase de exploração, ao longo de 17 anos, o consumo médio anual é de 696.490 MWh, originando emissões anuais na ordem de 14.520,43 tCO_2e.

É também essencial quantificar as emissões associadas ao transporte rodoviário do material/produto. Serão extraídos 1,5 milhões toneladas de produto e assumidos dois trajetos de transporte para os cerca de 85.000 toneladas de concentrado a transportar. No cenário de extração máxima, verifica-se que as emissões anuais totalizam 530 tCO_2e. No final do período de exploração do complexo mineiro, as emissões totalizarão 7.954 tCO_2e. Os cálculos foram realizados assumindo um fator de emissão de camiões pesados movidos a gasóleo de 566,94 gCO_2e/km, consultado no NIR 2024.

Tabela 143. Emissões do transporte rodoviário de produto

Percurso	Número anual de viagens	Distância do trajeto (km)	Distância anual (km/ano)	Emissões anuais (tco_2e/ano)	Emissões totais (tco_2e)
Aljustrel-Setúbal	623	130	161.980	92	1.377
Aljustrel-Huelva	2.079	186	773.388	438	6.577
TOTAL			**935.368**	**530**	**7.954**

6.2.3.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Durante a fase de desativação, os impactes associados ao clima e às alterações climáticas estarão relacionados com as emissões provenientes da circulação de veículos e do funcionamento da maquinaria utilizada na desinstalação da infraestrutura mineira. No entanto, não se encontram disponíveis dados específicos que permitam quantificar as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) associadas a esta fase do projeto.

6.2.1 Tabela-síntese de impactes

As principais fontes de emissões de GEE identificadas correspondem à circulação e funcionamento de maquinaria e equipamentos na fase de construção, ao funcionamento de equipamentos e infraestruturas na fase de exploração, bem como ao transporte rodoviário de materiais. Adicionalmente, foi avaliada a perda de carbono associada à remoção pontual de biomassa, incluindo a perda da capacidade futura de sequestro de carbono.

Importa, contudo, referir que as ações de remoção de vegetação previstas são pontuais, de reduzida expressão espacial e não configuram ações de desflorestação em sentido técnico ou legal, correspondendo maioritariamente a comunidades herbáceas e arbustivas, bem como a áreas com coberto vegetal degradado. A remoção de biomassa arbórea madura é limitada e circunscrita à estrita necessidade de implantação das infraestruturas, não envolvendo a afetação significativa de coberto florestal contínuo.

Relativamente às medidas de minimização, o Projeto integra a otimização da localização das infraestruturas, a redução da área afetada por remoção de vegetação, a maximização de sinergias com a Concessão C-9 “Aljustrel”, a racionalização do consumo energético, bem como a utilização eficiente dos recursos e a redução de percursos associados ao transporte interno.

Como medidas de compensação, prevê-se a recuperação ecológica e paisagística das áreas afetadas, no âmbito do Plano de Recuperação Paisagística e do Plano de Fecho, a valorização e manutenção de povoamentos florestais existentes na envolvente do Projeto e a continuidade das práticas de economia circular implementadas pela ALMINA, nomeadamente a reutilização de resíduos mineiros em enchimento, contribuindo para a redução de emissões indiretas e para a mitigação global dos impactes associados às alterações climáticas.

Tabela 144. Tabela-síntese de impactes de Clima e Alterações Climáticas

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Construção														
Afetação do clima à microescala	AGI 2, AGI 12	-	Dir	L	Imp	T	Rev	I	R	SS	Spl	NMit	R	SS
Emissões de GEE associadas à movimentação de veículos e maquinaria	AGI 6, AGI 7, AGI 12, AGI 14, AGI 15, AGI 16, AGI 17	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Perda de capacidade de sequestro de carbono	AGI 8, AGI 9	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	E	PS
Exploração														
Emissões anuais de GEE associadas à produção da eletricidade consumida	AGI 31	-	Dir	L	Prov	P	Rev	MP	R	SS	Spl	Mit	R	PS
Emissões de GEE associadas à movimentação de veículos		-	Dir	L	Prov	P	Rev	MP	R	SS	Spl	Mit	R	PS
Desativação														
Emissões de GEE associadas à desativação da mina	AGI 39	-	Dir	L	Prov	T	Rev	MP	R	SS	Spl	Mit	R	PS

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
[Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]

6.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

6.3.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

A avaliação dos impactes na Geologia e Geomorfologia, baseia-se na identificação dos potenciais impactes decorrentes das várias ações do projeto e a sua avaliação qualitativa com base nas caraterísticas geológicas e geomorfológicas existentes na área de estudo. A classificação dos impactes identificados teve em consideração os parâmetros referidos na metodologia geral descrita no capítulo 6.1.

Como adiante se expõe, nos subcapítulos seguintes, constata-se a ocorrência de impactes tendencialmente negativos durante a fase de construção, mas a fase de exploração já será responsável por impactes positivos decorrentes da exploração de substâncias minerais críticas, estratégicas e com considerável valor económico no atual contexto geopolítico internacional.

6.3.2 Ações geradoras de impacte

6.3.2.1 Fase de construção

AGI 1: Atividades de desenvolvimento mineiro para acesso ao depósito mineral do Gavião.

AGI 2: Utilização de explosivos para o desenvolvimento mineiro.

AGI 4: Implementação do plano de acessos, incluindo sinalização e abertura de novos acessos e/ou beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem) de acessos existentes.

AGI 5: Acesso e utilização de eventuais áreas de deposição de terras sobrantes.

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro e outras estruturas de apoio à obra.

AGI 8: Abate de árvores, remoção de arbustos e limpeza da camada vegetal superficial.

AGI 9: Decapagem e regularização dos terrenos e armazenamento temporário dos solos em pargas.

AGI 10: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de construção.

AGI 11: Pavimentação dos acessos com material permeável (agregado britado) ou impermeável (pavimento betuminoso).

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e do poço para extração do minério.

AGI 15: Movimentação de terras para construção da plataforma de extração.

AGI 16: Escavação para criação da plataforma associada à base do aterro temporário de resíduos inertes.

AGI 17: Atividades de escavação e aterro, para implantação das várias infraestruturas necessárias à obra e dos diferentes elementos do Projeto.

AGI 18: Construção das infraestruturas superficiais e de apoio ao projeto (estacionamento operacional).

AGI 21: Implantação das infraestruturas de gestão da água (abastecimento de água, depósito e tanque de água industrial).

AGI 22: Construção de sala elétrica e implantação de linha elétrica para fornecimento de energia.

AGI 23: Implantação do sistema de ventilação da mina (inclui chaminés de entrada e saída de ar e ventilador principal de superfície).

AGI 24: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiro e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

6.3.2.2 Fase de Exploração

AGI 26: Desenvolvimento mineiro para acesso a novas zonas de exploração

AGI 27: Desmonte da rocha através do processo de *Sublevel Open Stoping* com posterior enchimento com pasta, com recurso ao uso controlado de explosivos.

AGI 28: Remoção e transporte do escombro extraído para deposição na ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes" para posterior reutilização no enchimento dos desmontes já explorados no subterrâneo.

AGI 29: Exploração da ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes".

AGI 37: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de exploração.

6.3.2.3 Fase de Desativação

A ALMINA dispõe de um Plano de Fecho que é obrigatoriamente revisto, periodicamente, e sujeito a aprovação pela DGEG. Este plano estabelece as atividades a desenvolver na fase de desativação e encerramento da Mina, razão pela qual se apresentam apenas duas AGI genéricas para esta fase.

AGI 38: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de desativação.

AGI 39: Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da Mina em vigor à data de desativação.

6.3.3 Avaliação de Impactes

6.3.3.1 Considerações gerais

Atendendo à tipologia do projeto em análise, as fases de construção e exploração da exploração mineira subterrânea acabam por se sobrepor parcialmente, sobretudo no que respeita às atividades de extração de minério e escombro e à abertura das galerias e enchimento dos vazios da mina. Por essa razão, a abordagem dos impactes neste fator ambiental será efetuada por associação ao efeito na geologia e geomorfologia e não por fase do projeto.

Irão ocorrer impactes negativos na Geologia e Geomorfologia associados à atividade mineira na Concessão C-14 "Gavião", que inclui a exploração subterrânea do depósito mineral do Gavião e a implantação dos novos anexos mineiros que lhe estão associados, designadamente das infra-estruturas e dos sistemas de extração e transporte

dos materiais até aos nichos e/ou zonas de stock de escombro/minério antes de serem encaminhados para as instalações mineralúrgicas já existentes na Concessão C-9“Aljustrel“.

Os potenciais impactes no âmbito deste fator ambiental estarão predominantemente associados a alterações geomorfológicas, ao incremento dos processos erosivos, à destruição de formações geológicas, à alteração do relevo existente, à impermeabilização dos solos e do substrato geológico e ao aumento da instabilidade geotécnica do maciço geológico e à eventual destruição de património geológico. Seguidamente abordam-se os aspetos considerados relevantes sobre estas temáticas.

6.3.3.2 Alterações geomorfológicas

Na Fase de Construção as alterações geomofológicas estão diretamente associadas aos trabalhos de movimentação de terras.

De acordo com os dados do Projeto, na Fase de Construção, para a implantação das diversas infraestruturas a construir no âmbito do projeto do Gavião, a movimentação de terras necessária traduzir-se-á na escavação de 296.743 m^3 e numa necessidade de terras para aterro de 287.070 m^3.

Os maiores volumes de escavação estão associados à Instalação Temporária de Resíduos Inertes (254.396 m^3), ao Acesso 2 (23.464 m^3) e à Zona de Emboquilhamento da Rampa (13.618 m^3), enquanto os grandes volumes de aterro estão associados ao Acesso 2 (265.104 m^3), ao Acesso 1 (15.749 m^3) e à Zona de Emboquilhamento da Rampa (2.484 m^3).

Os materiais procedentes da escavação por meios mecânicos, sempre que possível serão reutilizados como material de aterro.

Uma vez que a instalação de resíduos BE-BAC já existe na área da Concessão C-9 “Aljustrel“, as alterações geomorfológicas devidas ao projeto do Gavião estão principalmente associadas ao depósito de escombro na ITRI.

A ITRI para armazenamento do escombro gerado pelos trabalhos de desenvolvimento mineiro da Mina do Gavião foi projetada numa zona a cerca de 350 m de distância da zona de emboquilhamento da rampa. A ITRI permitirá o armazenamento do escombro gerado pelo desenvolvimento mineiro em períodos de menor disponibilidade de vazios de escavação e será transportado, por camião, de volta para o subterrâneo, quando haja vazios disponíveis para enchimento. A ITRI abrangerá uma área de 32.625 m^2 e terá uma altura máxima de cerca de 22,5 m, com taludes de enchimento de 1:1,25, representando uma importante alteração da morfologia do terreno no local.

Esta instalação de resíduos será construída ao longo da vida da mina, numa plataforma previamente escavada, pelo que magnitude do impacte causado pela volumetria será menor devido a este aspeto.

Desta forma, os impactes associados a alterações morfológicas são classificados como **negativos, diretos, de média magnitude, temporários, certos, locais, reversíveis e significativos**.

6.3.3.3 Processos erosivos

As atividades da fase de construção contemplarão operações de desmatação, decapagem, escavação e terraplanagens para a construção e beneficiação dos acessos e do emboquilhamento da rampa de extração e acesso à área de exploração subterrânea (com cerca de 30 m^2 de secção), e criação de plataformas nas áreas a

ocupar pelos anexos mineiros, nomeadamente a instalação temporária de inertes, o sistema de ventilação e os edifícios de controlo do poço. Durante os trabalhos preparatórios serão ainda instaladas as redes de abastecimento de energia, água e telecomunicações, e a rede de drenagem, atividades que implicarão instalações subterrâneas com escavações, ainda que de dimensão reduzida. Os terrenos onde serão instaladas estas infraestruturas são predominantemente compostos por solos argilosos, que cobrem a formação predominante na área, conhecida como a Formação de Mértola, pelo que os materiais obtidos da escavação são essencialmente solos de alteração resultantes dos níveis rochosos subjacentes, constituídos por xistos e grauvaques muito alterados. A maioria desses terrenos é relativamente plana, com algumas áreas de relevo mais acentuado.

Desta forma, durante a fase de construção, a remoção do solo mais superficial e a destruição de afloramentos rochosos, resultante de trabalhos de regularização de terras e construção de fundações assim como trabalhos associados a abertura de acessos, e da rampa de acesso e poço de extração à mina subterrânea exporá rocha nua, promovendo assim a erosão. Trata-se de **impactes negativos, diretos, de reduzida a média magnitude, temporários, certos, locais e irreversíveis, mas pouco significativos**.

6.3.3.4 Destruição do substrato geológico

Tratando-se de um projeto de exploração mineira, com uma extração de cerca de 26 Mt de materiais geológicos, trata-se de um **impacte negativo, direto, de magnitude elevada, permanente, certo, local, irreversível e significativo**.

6.3.3.5 Impermeabilização

Na escavação para o emboquilhamento da rampa de acesso à área de exploração subterrânea e do poço de extração, bem como nas frentes de exploração subterrânea, será necessário a utilização de betão projetado para sustimento das galerias. Na fase de exploração, o enchimento dos desmontes cuja exploração tiver sido concluída será feito com recurso a escombro e a pasta (mistura de rejeitados e cimento), produzida na Central de Pasta da Concessão C-9 “Aljustrel”, para esse efeito.

Estima-se que os anexos mineiros ocupem cerca de 48.200 m^2. Estas infraestruturas de apoio serão implantadas sobre plataformas de betão, alterando as condições naturais de permeabilidade do substrato geológico.

Esta impermeabilização também se verifica na plataforma da instalação temporária de resíduos inertes, onde será depositado o escombro, alterando também as condições naturais de permeabilidade do substrato geológico.

Irá também ocorrer redução da permeabilidade natural decorrente da construção dos acessos, designadamente devido à compactação dos solos, o que conduz à diminuição da permeabilidade natural dos materiais geológicos de superfície. Nestes acessos circularão veículos pesados que transportarão o minério para a zona de Stock existente na Concessão C-9 “Aljustrel”.

Em caso de derrame de substâncias perigosas, a referida redução da permeabilidade previne a contaminação direta dos solos e, consequentemente, do substrato geológico.

Face à extensão das áreas que serão sujeitas a redução da permeabilidade, considera-se, de um modo geral, que o impacte é **negativo, direto, de baixa magnitude, permanente, certo, local, irreversível e pouco significativo.**

Durante as fases de fecho de mina e de reabilitação, as infraestruturas de apoio serão desmanteladas e removidas, sendo repostas as condições naturais de permeabilidade do substrato geológico, induzindo-se assim, um **impacte positivo, direto, de baixa magnitude, permanente, certo, local, irreversível e pouco significativo**.

6.3.3.6 Aumento da instabilidade geotécnica

Nas fases de construção e exploração, a abertura de galerias utilizará métodos mecânicos, iniciando-se com a perfuração com recurso a máquinas tipo jumbo de perfuração electro hidráulico, carregamento e detonação de explosivos, saneamento e sustimento dos locais de trabalho. O desmonte do minério com uso controlado de explosivos pode induzir fracturação secundária indireta no maciço rochoso remanescente contribuindo para a sua instabilidade. Contudo, não se prevê que as vibrações resultantes venham a contribuir para a reativação das estruturas tectónicas locais (fraturas e falhas), uma vez que a sua expressão cartográfica é bastante reduzida, pelo que não se preveem impactes a este nível.

A estratificação e a fracturação na rocha encaixante (CVS) e dos filões mineralizados são os fatores que mais irão pesar nas condições de segurança a observar nesta mina. Assim, o estudo da presença de fatores que motivem o escorregamento ou tombamento de blocos é de extrema importância para a garantia da estabilidade das escavações.

Na fase de exploração, o método de desmonte previsto no Projeto (*Sublevel Open Stoping with Pastefill*) contempla o enchimento após o desmonte do minério com pasta, composta por rejeitados, e cimento, o que contribuirá para o incremento da estabilidade geotécnica do maciço rochoso.

A construção da instalação temporária de resíduos inertes será faseada e os seus taludes serão monitorizados de forma a garantir as condições de estabilidade do aterro.

Desta forma, considera-se que, de um modo geral, o potencial **impacte** devido ao aumento da instabilidade geotécnica é **negativo, direto, de baixa magnitude, temporário, improvável, local, irreversível e pouco significativo**.

Dado que a instalação de resíduos "BE-BAC", também será utilizada pelo projeto do Gavião, e apesar de esta instalação de resíduos já se encontrar implantada no terreno e fazer parte da exploração mineira da Concessão C-9 "Aljustrel" é de salientar que esta infraestrutura é alvo de monitorização e controlo operacional rigorosos, tendo sido instalados vários dispositivos de observação e segurança tais como piezómetros, inclinómetros, extensómetros, marcas topográficas, sismógrafos, que, através do tratamento informático da informação aí recolhida, permitem a análise e interpretação dos resultados, garantindo ainda a segurança hidráulica e estrutural através da quantificação dos respetivos fatores de risco.

6.3.3.7 Património geológico

Na área de implantação do Projeto não foram identificados quaisquer elementos com valor patrimonial do ponto de vista geológico pelo que o impacte no património geológico é nulo.

6.3.4 Tabela-síntese de impactes

Tabela 145. Tabela-síntese de impactes de Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Construção/Exploração														
Alterações geomorfológicas	AGI 1, AGI 9, AGI 10, AGI 14, AGI 16, AGI 17, AGI 18, AGI 29, AGI 31	-	Dir	L	C	T	Rev	I	M	S	Spl	Nmit	M	S
Processos erosivos	AGI 1, AGI 9, AGI 10, AGI 16, AGI 17, AGI 18, AGI 32	-	Dir	L	C	T	Irrev	I	R-M	PS	Spl	Mit	R	PS
Destruição do substrato geológico	AGI 1, AGI9, AGI 10, AGI 17, AGI 18, AGI 28, AGI 29	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	E	S	Spl	Nmit	E	S
Impermeabilização	AGI 1, AGI 8, AGI 14, AGI 32	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Aumento da instabilidade geotécnica	AGI 1, AGI 17, AGI 18, AGI 28, AGI 29	-	Dir	L	Imp	T	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Desativação														
Impermeabilização	AGI 38, AGI 39	+	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Nmit	PS	SS

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr] [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]

6.4 SOLOS, CAPACIDADE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Neste capítulo pretende-se identificar e avaliar os impactes incidentes sobre os solos nas diferentes fases, construção, exploração e desativação. Os principais impactes prendem-se principalmente com as ações de movimentação de solos e ocupação de espaços.

6.4.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

A identificação dos potenciais impactes decorrentes das várias ações do projeto e a sua avaliação qualitativa com base nas características dos solos existentes na área de estudo. A classificação dos impactes identificados teve em consideração os parâmetros referidos na metodologia geral descrita no capítulo 6.1.

Para a avaliação dos impactes nos solos são analisadas as alterações do solo e da sua capacidade de uso nas diferentes fases do projeto. Foram assim consideradas as alterações da topografia dos terrenos afetados e a aceleração dos processos erosivos causada pelas movimentações de terras, que podem instigar, de forma direta ou indireta, modificações nas características físicas e químicas dos solos, como a sua estrutura, a densidade, a capacidade de armazenamento de água e ar e a sua permeabilidade.

Além da potencial alteração das características dos solos, as quais se verificam quase exclusivamente na fase de construção, também a sua ocupação física é alterada. Para análise deste ponto, foram realizadas quantificações das áreas das diferentes tipologias e capacidades de uso dos solos da área de implantação que será afetada pelos diversos elementos do projeto à superfície, determinadas em termos absolutos e em termos percentuais face à totalidade das áreas das correspondentes tipologias e capacidades de uso dos solos presentes nessa área considerada.

Foi também tida em conta a ocorrência de eventuais acidentes que possam contaminar os solos, como os derrames acidentais de substâncias poluentes e possíveis situações de carácter menos pontual que possam igualmente constituir um risco de contaminação dos solos.

Considera-se que será na fase de construção que irão ser gerados maiores impactes nos solos, decorrentes da implantação dos elementos do projeto e respetiva preparação do terreno para o efeito. Para a fase de exploração foram identificadas as ações suscetíveis de provocarem impacte, correspondendo, na generalidade, a atividades de manutenção. Com efeito, foram consideradas as alterações da topografia do terreno afetado, assim como a aceleração dos processos erosivos causada pela movimentação de terras, que podem provocar, de forma direta ou indireta, modificações nas caraterísticas físicas e químicas do solo, como a sua estrutura, densidade, a capacidade de infiltração e armazenamento de água e ar, e a sua permeabilidade. Para além da potencial alteração das caraterísticas físicas do solo, as quais se verificam quase exclusivamente na fase de construção, também a sua ocupação física será alterada.

Para a avaliação dos impactes resultantes da ocupação direta de solos são contabilizadas as áreas afetadas por classes pedológicas em m² e em percentagem da área total. A quantificação das áreas afetadas será analisada separadamente para os diferentes elementos do projeto.

6.4.2 Ações geradoras de impacte

6.4.2.1 Fase de Pré-Construção e Construção

AGI 1: Atividade de desenvolvimento mineiro para acesso ao depósito mineral do Gavião.

AGI 2: Utilização de explosivos para o desenvolvimento mineiro.

AGI 3: Instalação da vedação que limita o perímetro industrial.

AGI 4: Implementação do plano de acessos, incluindo sinalização e abertura de novos acessos e/ou beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem) de acessos existentes.

AGI 5: Acesso e utilização de eventuais áreas de deposição de terras sobrantes.

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro e outras estruturas de apoio à obra.

AGI 7: Mobilização de trabalhadores, circulação de veículos pesados e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra.

AGI 8: Abate de árvores, remoção de arbustos e limpeza da camada vegetal superficial.

AGI 9: Decapagem e regularização dos terrenos e armazenamento temporário dos solos em pargas.

AGI 10: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) a executar para a fase de construção.

AGI 11: Pavimentação dos acessos com material permeável (agregado britado) ou impermeável (pavimento betuminoso).

AGI 12: Produção e gestão de resíduos e efluentes: transversal a toda a fase de construção.

AGI 13: Construção de Passagens Hidráulicas sobre linhas de água.

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e do poço de extração.

AGI 15: Movimentação de terras para construção da plataforma de extração.

AGI 16: Escavação para criação da plataforma associada à base do aterro temporário de resíduos inertes.

AGI 17: Atividades de escavação e aterro, para implantação das várias infraestruturas necessárias à obra e dos diferentes elementos do Projeto.

AGI 18: Construção das infraestruturas superficiais e de apoio ao projeto (estacionamento operacional).

AGI 19: Implantação das infraestruturas de drenagem superficial de águas potencialmente contaminadas (condutas) e de águas pluviais não contaminadas (valas de escoamento).

AGI 20: Implantação das infraestruturas de drenagem da água da mina (condutas).

AGI 21: Implantação das infraestruturas de gestão da água (abastecimento de água, depósito e tanque de água industrial).

AGI 22: Construção de sala elétrica e implantação de linha elétrica para fornecimento de energia.

AGI 23: Implantação do sistema de ventilação da mina (inclui chaminés de entrada e saída de ar e ventilador principal de superfície).

AGI 24: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiro e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

6.4.2.2 Fase de Exploração

AGI 28: Remoção e transporte do escombro extraído para deposição na ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes" (a construir em terreno da C-14 "Gavião") para posterior reutilização no enchimento dos desmontes já explorados no subterrâneo.

AGI 29: Exploração da ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes".

AGI 30: Produção e gestão de resíduos não mineiros (associados às restantes atividades do complexo mineiro).

AGI 36: Tráfego rodoviário de pesados, interno e externo ao complexo mineiro, associado à atividade mineira e ao transporte do produto final para o seu destino.

6.4.2.3 8.5.2.3 – Fase de desativação e encerramento da Mina

AGI 39: Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da Mina em vigor à data de desativação.

6.4.3 Avaliação de Impactes

O presente capítulo refere-se à identificação e avaliação dos impactes incidentes sobre os solos nas fases de construção, exploração e desativação.

A importância da avaliação dos impactes deve-se ao facto do solo ser um recurso natural não renovável. O seu potencial de utilização está diretamente dependente do tipo de solo e, consequentemente, da sua capacidade de uso. A capacidade de uso do solo é definida quanto ao seu potencial de utilização, tendo como termo de comparação o uso agrícola. A dimensão e significância dos impactes causados por um projeto no descritor solo dependem, desta forma, da alteração do uso do solo relativamente à sua capacidade intrínseca.

O desenvolvimento da atividade mineira tem implicações ao nível da afetação do solo, quer pela implementação das infraestruturas de apoio quer pela própria atividade extrativa, que serão possíveis através da prévias desmatação e decapagem das áreas intervencionadas.

É assim essencial que a conceção do projeto tenha em consideração as características do solo onde irá ser implementado de modo a permitir uma melhor gestão do uso do solo, de forma a salvaguardar, dentro do possível, as suas capacidades, em especial daqueles que apresentam uma maior suscetibilidade de uso agrícola. Este planeamento permite também uma identificação atempada das medidas preventivas e corretivas a adotar de forma a minimizar o impacte nos solos.

Atendendo às características geológicas do depósito do Gavião, inserido no setor sul da Faixa Piritosa Ibérica, e à predominância de sulfuretos, foi considerada a possibilidade de ocorrência de fenómenos de oxidação sulfetada suscetíveis de originar drenagem ácida e eventual mobilização de metais.

No âmbito do Plano de Gestão de Resíduos da Instalação Temporária de Resíduos Inertes (ITRI), foi efetuada a caracterização geotécnica e geoquímica dos materiais, distinguindo-se entre "escombro sem pirite" e "escombro com pirite". Os resultados obtidos indicam que o escombro sem pirite apresenta características compatíveis com resíduo inerte, não evidenciando potencial significativo de geração de águas ácidas.

Relativamente ao escombro com pirite, os dados disponíveis indicam que estes materiais apresentam potencial de geração de drenagem ácida e presença de metais associados à mineralização, designadamente nas zonas

próximas do jazigo. Neste contexto, a gestão dos materiais escavados será efetuada de forma controlada e diferenciada, privilegiando-se a segregação dos materiais com maior potencial de geração ácida relativamente aos materiais classificados como inertes.

6.4.3.1 Fase de pré-construção e construção

O desenvolvimento de um projeto desta dimensão irá supor, naturalmente, a alteração do uso atual do solo nas zonas de implementação das infraestruturas de apoio, nomeadamente a Chaminé de Ventilação, o Poço Principal, a ITRI e a Zona de Emboquilhamento da Rampa de Acesso.

Nesta fase, as principais ações causadoras de impactes estão associadas à desmatação e movimentações de terras.

O projeto conta com a utilização de infraestruturas já existentes na Concessão C-9, não sendo necessário contruir novas instalações para realizar determinadas atividades também necessárias às atividades previstas. Este impacte é **positivo**, **indireto**, **local**, **provável**, **imediato**, **permanente**, **reversível**, de **moderada magnitude** e a **longo prazo**.

Associada à movimentação e circulação de maquinaria poderá ocorrer compactação dos solos. Este impacte é **negativo, indireto/direto, local, provável, imediato, reversível, de elevada magnitude** (uma vez que incide, de grosso modo, sobre a generalidade da área de estudo do EIA), **temporário e significativo**, mas **mitigável**, através da restrição à circulação de maquinaria e recuperação do terreno, assim que cessam as ações construtivas, bem como privilegiando as ações de obra em período seco, o que permite reduzir a sua significância para **pouco significativo**. Neste capítulo é desenvolvida a análise de afetação dos vários tipos de solos, por parte dos elementos do projeto, sendo expectável a total destruição dos solos nas áreas de implantação das infraestruturas necessárias aos trabalhos mineiros.

Como se verifica pela observação das tabelas abaixo, onde se apresenta a afetação dos solos em função do tipo de solos e da respetiva capacidade de uso, os solos presentes são, essencialmente, do tipo Argiluviados (Px(d) com 44,4%) e Calcários (Vct com 25,0%). Todavia assinala-se também uma importante porção de Litossolos (22,3%). Refere-se que as infraestruturas a implementar na fase de construção serão, em grande parte, removidas no futuro, prevendo-se a sua desativação no final do projeto e reposição das condições iniciais. Considera-se, por isso, que a ocupação destes solos constituirá um impacte **negativo**, **de magnitude reduzida a moderada**, **certo**, **direto**, **permanente** e **reversível**, de **dimensão local** e **ação imediata**, no entanto, **pouco significativo**.

Tabela 146. Área afetada por tipo de solo na AE C-14

Elementos do Projeto	Área afetada por tipo de solo (m²)								
	Bvc	Ec	Ex	Px(d)	Sr(p)	Cp	Nv_asoc	Vct	Total
Acesso 1	-	-	-	9958	-	-	254	-	10212
Acesso 2	3527	932	14645	108	670	613	-	11686	32181
ITRI – Instalação temporária de resíduos inertes	-	-	-	25519	-	-	-	-	25519
Zona de emboquilhamento da rampa de acesso	-	245	-	9324	-	-	-	-	9569
Poço principal	-	-	-	-	-	-	-	5985	5985
Sala de distribuição elétrica	-	-	-	-	-	-	-	2296	2296
Ventilador principal e chaminé de exaustão	-	-	-	-	-	-	-	3557	3557
Chaminé de insuflação	-	-	-	-	127	-	-	3335	3462
Passagem hidráulica 1	-	-	-	363	-	-	-	-	363
Passagem hidráulica 2	-	-	215	-	-	-	-	-	215
Tela transportadora	1893	917	5661	4334	1178	-	275	1386	15644
Vala de água potencialmente contaminada	-	-	-	688	-	-	-	-	688
Vala de águas pluviais	-	-	-	1169	-	-	-	159	1328
Depósito de água industrial	-	-	598	-	-	-	-	-	598
Tubagem de água industrial	683	131	1637	32	255	-	-	246	2984
Esgoto Mina	322	42	884	374	-	36	-	576	2234
Área total (m²)	**6425**	**2267**	**23640**	**51869**	**2230**	**649**	**529**	**29226**	**116835**
Área total (%)	**5,5**	**1,9**	**20,2**	**44,4**	**1,9**	**0,6**	**0,5**	**25,0**	**100**

Tabela 147. Área afetada por classe de solos na AE C-14

Elementos do Projeto	Área afetada por classe de capacidade de uso do solo (m²)					
	A	B	C	D	E	Total
Acesso 1	-	4131	-	6081	-	10212
Acesso 2	368	10838	-	5398	15577	32181
ITRI – Instalação Temporária de Resíduos Inertes	-	12760	-	12760	-	25519
Zona de emboquilhamento da rampa de acesso	-	4662	-	4662	245	9569
Poço principal	-	3591	-	2394	-	5985
Sala de distribuição elétrica	-	1378	-	918	-	2296
Ventilador principal e chaminé de exaustão	-	2134	-	1423	-	3557
Chaminé de insuflação	-	2001	-	1461	-	3462

Elementos do Projeto	Área afetada por classe de capacidade de uso do solo (m²)					
	A	B	C	D	E	Total
Passagem hidráulica 1	-	182	-	182	-	363
Passagem hidráulica 2	-	-	-	-	215	215
Tela transportadora	-	4748	-	4318	6578	15644
Vala de água potencialmente contaminada	-	299	-	390	-	688
Vala de águas pluviais	-	584	-	744	-	1328
Depósito de água industrial	-		-	-	598	598
Tubagem de água industrial	-	808	9	399	1768	2984
Esgoto Mina	22	494	-	470	1248	2234
Área total (m²)	**389,4**	**48608,3**	**9**	**41599,3**	**26229**	**116835**
Área total (%)	**0,33**	**41,60**	**0,01**	**35,61**	**22,45**	**100**

Da observação da tabela anterior, constata-se, relativamente à afetação dos solos por classe de capacidade de uso do solo, que nos conjuntos dos elementos do projeto existem três classes que se destacam: Classe B (41,60%); Classe D (35,61%); Classe E (22,45%). A tela transportadora não vai estar apoiada na sua totalidade no solo, estando esta elevada através de suportes (pilares) ao longo de todo o seu comprimento.

A compactação, impermeabilização, nalguns casos (ou semi-impermeabilização), e as cargas a que estarão sujeitos por um período de aproximadamente 17 anos, afetarão decisivamente as suas qualidades e características pedológicas, induzindo uma degradação que, se não totalmente irreversível, limitará o seu aproveitamento futuro e alterará a sua capacidade de uso. Este impacte classifica-se assim como **negativo**, **direto**, **certo** e de **magnitude reduzida** a **moderada**, **irreversível**, **permanente** e **pouco significativo**. Na fase de construção, a potencial poluição do solo, em resultado de derrames acidentais de óleos e/ou combustíveis é um cenário pouco provável. No entanto, numa eventual ocorrência, determinará impactes **negativos**, considerados **significativos** para a escala local, **incertos** e cuja magnitude depende da quantidade de substâncias envolvidas.

A criação de acessos estará associada a impactes derivados das atividades de movimentação de solos e escavações ou aterros necessários para a sua construção e/ou beneficiação. Considerando que a topografia local é tendencialmente aplanada, o impacte considera-se **negativo**, **direto**, **certo**, de **magnitude reduzida**, **irreversível**, **permanente** e **pouco significativo**, sendo, mesmo assim, **mitigável**, pois as novas construções farão uso (ainda que parcial) de acessos existentes (beneficiando-os), e acompanharão a topografia local, por forma a minimizar os trabalhos de movimentações de terras e decapagens necessárias.

6.4.3.2 Fase de Exploração

Durante esta fase de projeto, não é expectável que haja alterações a nível de ocupação do solo, já que todas terão ocorrido na fase de construção.

Algumas áreas afetadas temporariamente para a construção poderão recuperar naturalmente o coberto vegetal ou ver promovida a sua recuperação por intermédio do projeto de integração paisagística ou por ações de

reconversão de uso nessa área; no entanto, continuarão inutilizadas para outros usos, já que estão na dependência do funcionamento da exploração mineira.

Importa referir que ao longo da exploração do projeto haverá circulação de maquinaria e trabalhadores e possibilidade de ocorrência de derrames acidentais de gasóleos/óleos. Nestas situações, deverão ser levadas a cabo as boas práticas ambientais, nomeadamente a recolha do material contaminado e encaminhamento do mesmo para o destino adequado. Estes impactes serão **negativos** e a magnitude e significância depende da periodicidade com que ocorrem. Serão de âmbito **local**, **temporário**, **reversíveis**, diretos e **minimizáveis**.

6.4.3.3 Fase de Desativação

Nesta fase, as ações de remoção das infraestruturas de apoio têm impactes semelhantes aos descritos para a fase de construção, resultantes da presença do estaleiro e outras áreas de apoio à obra e a circulação de trabalhadores e maquinaria. Estes impactes são **negativos**, mas de **reduzida magnitude** e **pouco significativos**, sendo **temporários**, **reversíveis** e **minimizáveis**.

A remoção dos acessos e edificado, com descompactação dos solos afetados e recuperação paisagística das áreas de ocupação temporária e definitiva, constitui um impacte **positivo significativo** de **magnitude reduzida** a **moderada**, **direto**, **local**, **certo**, **permanente** e **irreversível**.

6.4.4 Tabela-síntese de impactes

Tabela 148. Tabela síntese de impactes de Solos, Capacidade de Uso e Ocupação de Solo

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Construção														
Aumento da suscetibilidade dos solos intervencionados a agentes erosivos derivado dos trabalhos de desmatação, limpeza e movimentações de terra iniciais	AGI 1, AGI 2, AGI 5, AGI 6, AGI 7, AGI 9, AGI 10, AGI 14, AGI 15, AGI 16, AGI 17, AGI 18, AGI 19, AGI 20, AGI 21, AGI 23	-	Dir/ind	L	P	T	Rev	I	E	S	Spl	Mit	E	Ps
Compactação dos solos intervencionados devido à circulação de maquinaria e trabalhadores	AGI 1, AGI 8, AGI 16	-	Dir	L	C	P	Irrev	Mp	R	Ps	Spl	Nmit	R	Ps
Ocupação dos solos pela construção das infraestruturas de apoio à exploração do jazigo do gavião	AGI 5, AGI 6, AGI 12, AGI 14, AGI 19, AGI 20, AGI 21	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R/M	Ps	Spl	Nmit	R/m	Ps
Afetação das qualidades e caraterísticas pedológicas, induzindo à degradação do solo	AGI 2, AGI 6, AGI 10, AGI 12, AGI 13, AGI 16, AGI 18	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	Ps	Spl	Nmit	R	Ps
Poluição do solo derivado de derrames acidentais	AGI 1, AGI 8, AGI 13	-	Dir	L	Imp.	P	Irrev	I	R	Ps	Spl	Nmit	R	Ps
Exploração														

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Aumento da suscetibilidade dos solos a agentes erosivos pela ocupação de novas áreas e desmonte de rocha	AGI 27, AGI 28, AGI 29	-	Dir	L	P	P	Irrev	I	R	S	Spl	Nmit	R	S
Compactação dos solos pela circulação de maquinaria e trabalhadores	AGI 27, AGI 28	-	Dir	L	P	T	Rev	I	R	Ps	Spl	Mit	R	Ss
Desativação														
Aumento da suscetibilidade dos solos intervencionados a agentes erosivos derivado dos trabalhos de desmatação, limpeza e movimentações de terra para remoção das infraestruturas	AGI 39	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	Ps	Spl	Mit	R	Ss
Compactação dos solos intervencionados devido à circulação de maquinaria e trabalhadores	AGI 39	-	Dir	L	P	T	Rev	I	R	Ps	Spl	Mit	R	Ss
Descompactação dos solos e recuperação paisagística das áreas intervencionadas	AGI 39	+	Dir	L	C	P	Irrev	Lp	R/m	S	Spl	Nmit	R/m	S

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr] [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]

6.5 RECURSOS HÍDRICOS

6.5.1 Considerações gerais

Os recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) são um dos descritores mais sensíveis e mais expostos aos impactes associados à atividade da ALMINA.

Pretende-se, no presente subcapítulo, avaliar os impactes decorrentes das ações de construção, exploração e desativação nos aspetos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos. Avaliam-se os impactes relacionados com as principais ações previstas para cada uma das fases do projeto em avaliação. Os impactes nos recursos hídricos ocorrerão de forma contínua ao longo de todas as fases do projeto, prevendo-se que os efeitos se continuem a fazer sentir durante um longo período temporal, mesmo após o encerramento da exploração mineira.

6.5.2 Aspetos metodológicos e âmbito específico

Pretende-se, no presente subcapítulo, avaliar os impactes decorrentes das ações de construção, exploração e desativação nos aspetos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos. Avaliam-se os impactes relacionados com as principais ações previstas para cada uma das fases do projeto em avaliação.

Os impactes nos recursos hídricos ocorrerão de forma contínua ao longo de todas as fases do projeto, prevendo-se que os efeitos se continuem a fazer sentir durante um longo período temporal, mesmo após o encerramento da exploração mineira.

A classificação dos impactes identificados teve em consideração os parâmetros referidos na metodologia geral descrita no capítulo 6.1.

6.5.3 Ações geradoras de impacte

6.5.3.1 Fase de pré-construção e construção

AGI 1: Atividade de desenvolvimento mineiro para acesso ao depósito mineral do Gavião.

AGI 4: Implementação do plano de acessos, incluindo sinalização e abertura de novos acessos e/ou beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem) de acessos existentes.

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro e outras estruturas de apoio à obra.

AGI 7: Mobilização de trabalhadores, circulação de veículos pesados e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra.

AGI 8: Abate de árvores, remoção de arbustos e limpeza da camada vegetal superficial.

AGI 9: Decapagem e regularização dos terrenos e armazenamento temporário dos solos em pargas.

AGI 11: Pavimentação dos acessos com material permeável (agregado britado) ou impermeável (pavimento betuminoso).

AGI 12: Produção e gestão de resíduos e efluentes: transversal a toda a fase de construção.

AGI 13: Construção de Passagens Hidráulicas sobre linhas de água.

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e do poço para extração de minério.

AGI 15: Movimentação de terras para construção da plataforma de extração.

AGI 16: Escavação para criação da plataforma associada à base do aterro temporário de resíduos inertes.

AGI 17: Atividades de escavação e aterro, para implantação das várias infraestruturas necessárias à obra e dos diferentes elementos do Projeto.

AGI 18: Construção das infraestruturas superficiais e de apoio ao projeto (estacionamento operacional).

AGI 19: Implantação das infraestruturas de drenagem superficial de águas potencialmente contaminadas (condutas) e de águas pluviais não contaminadas (valas de escoamento).

AGI 20: Implantação das infraestruturas de drenagem da água da mina (condutas).

AGI 24: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiro e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

6.5.3.2 Fase de exploração

AGI 26: Desenvolvimento mineiro para acesso a novas zonas de exploração.

AGI 27: Desmonte da rocha através do processo de *Sublevel Open Stoping* com posterior enchimento com pasta, com recurso ao uso controlado de explosivos.

AGI 28: Remoção e transporte do escombro extraído para deposição na ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes" para posterior reutilização no enchimento dos desmontes já explorados no subterrâneo.

AGI 29: Exploração da ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes".

AGI 30: Produção e gestão de resíduos não mineiros (associados às restantes atividades do complexo mineiro).

AGI 31: Produção e gestão de efluentes de origem doméstica ou industrial.

AGI 32: Produção e gestão de águas pluviais limpas ou potencialmente contaminadas.

AGI 33: Gestão da água proveniente da mina.

AGI 35: Circulação, funcionamento de maquinaria de apoio à mina, maioritariamente com recurso a combustíveis fósseis.

AGI 36: Tráfego rodoviário de pesados, interno e externo ao complexo mineiro, associado à atividade mineira e ao transporte do produto final para o seu destino.

6.5.3.3 Fase de desativação

A ALMINA dispõe de um Plano de Fecho que é obrigatoriamente revisto, periodicamente, e sujeito a aprovação pela DGEG. Este plano estabelece as atividades a desenvolver na fase de desativação e encerramento da Mina, razão pela qual se apresentam apenas duas AGI genéricas para esta fase.

AGI 38: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de desativação.

AGI 39: Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da Mina em vigor à data de desativação.

6.5.4 Avaliação de impactes

6.5.4.1 Fase de pré-construção e construção

Durante a fase de pré-construção e construção do projeto de exploração do Jazigo do Gavião, diversas atividades serão realizadas com potencial para gerar impactes significativos sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos da área de estudo. Estas ações incluem o desenvolvimento mineiro, abertura e beneficiação de acessos, instalação de estaleiros, mobilização de maquinaria pesada, remoção de vegetação, decapagem e regularização dos terrenos, construção de infraestruturas de drenagem e gestão da água, entre outras.

6.5.4.1.1 Alteração da Drenagem Superficial

A preparação do terreno para a instalação das infraestruturas previstas implicará a modificação da morfologia local e da rede de drenagem natural. Esta alteração será particularmente evidente nas zonas de implantação das plataformas, onde a impermeabilização e compactação de áreas anteriormente naturais poderá promover o aumento da escorrência superficial e o arrastamento de sedimentos para as linhas de água envolventes. Em períodos de pluviosidade elevada, estas áreas poderão originar águas de escorrência com elevada carga de sólidos em suspensão, contribuindo para a erosão e degradação da qualidade da água superficial. Recomenda-se que estas atividades sejam realizadas em período seco ou de estio, minimizando o risco de impactes negativos.

A construção dos acessos internos ao complexo mineiro implicará a interseção com linhas de água de escoamento torrencial, como o Barranco do Morgado e o Barranco do Gavião. A alteração das condições de drenagem natural será mitigada pela instalação de passagens hidráulicas dimensionadas para garantir o escoamento adequado, conforme previsto no projeto. Estas infraestruturas permitirão preservar a funcionalidade das linhas de água intersetadas, reduzindo os impactes negativos associados à construção dos acessos.

6.5.4.1.2 Edificação de Passagens Hidráulicas

A zona de acesso à futura exploração subterrânea localiza-se junto à margem esquerda do Barranco do Morgado, onde será construída uma passagem hidráulica do tipo Box Culvert, já licenciada (TUA20221122002760, o qual se apresenta no **Anexo II do Volume IV – Anexos**). O dimensionamento desta infraestrutura teve por base um estudo hidrológico e hidráulico específico, considerando cenários de cheia centenária. Embora a secção mínima calculada fosse de 2,0 m x 1,0 m, foi adotada uma solução conservativa com dimensões de 2,0 m x 2,0 m e extensão de 150 m, permitindo a manutenção do traçado original do leito da linha de água e dos processos naturais de escoamento e erosão.

O acesso 2 contempla a construção de uma segunda passagem hidráulica circular sobre o Barranco do Gavião, com dimensões idênticas e extensão de 31 m, também licenciada (TUA20240417001216, o qual se apresenta no **Anexo II do Volume IV – Anexos**). Ambas as infraestruturas não introduzem áreas significativas de impermeabilização, pelo que não se preveem alterações relevantes no equilíbrio entre escoamento superficial, infiltração e recarga dos aquíferos. Os impactes associados são classificados como **negativos, diretos, locais,**

certos, permanentes, reversíveis, de longo prazo, simples, de magnitude reduzida e de significância baixa a moderada.

6.5.4.1.3 Circulação de Máquinas e Compactação do Solo

A circulação de maquinaria pesada e viaturas durante os trabalhos de construção poderá contribuir para a compactação do solo nas áreas intervencionadas, especialmente em períodos de maior pluviosidade. Esta compactação pode intensificar os escoamentos superficiais, promovendo o arrastamento de partículas e a erosão. Este impacte é classificado como **direto, negativo, permanente, irreversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.**

6.5.4.1.4 Degradação da Qualidade da Água Superficial

As atividades de desmatação, decapagem e movimentação de terras nas zonas próximas das linhas de água aumentam a erosão do solo e o transporte de partículas para os cursos de água, elevando a turvação, os sólidos suspensos totais e reduzindo a transparência da água. Os impactes serão mais evidentes nas imediações da ITRI. Recomenda-se que estas atividades sejam realizadas em período seco ou de estio. Estes impactes são **diretos, negativos, reversíveis, de magnitude reduzida e pouco significativos.**

A circulação de máquinas e viaturas também poderá contribuir para a degradação da qualidade química da água, através de derrames acidentais de combustíveis, óleos ou outros poluentes. Estes impactes serão mitigados com a implementação de boas práticas ambientais e medidas previstas no Plano de Gestão Ambiental. São considerados **negativos, improváveis, de magnitude variável, imediatos, temporários, reversíveis e pouco significativos.**

A betonagem das infraestruturas poderá originar derrames pontuais de betão não contido, com deposição indevida de materiais nas linhas de água. Com o cumprimento das melhores práticas ambientais, este impacte é classificado como **negativo, improvável, de magnitude reduzida, imediato, temporário, direto, reversível e pouco significativo.**

6.5.4.1.5 Produção e Gestão de Resíduos e Efluentes

A gestão dos resíduos e efluentes será realizada com base em sistemas de identificação, controlo, recolha, transporte e encaminhamento para destino final adequado, privilegiando o reaproveitamento ou a reciclagem dos materiais e componentes, desde que tecnicamente viável. Esta abordagem visa evitar ou minimizar a contaminação das linhas de água, mitigando riscos para a saúde pública e prevenindo a degradação física e química do meio hídrico.

Relativamente ao escombro com pirite, os dados disponíveis indicam que estes materiais apresentam potencial de geração de drenagem ácida e presença de metais associados à mineralização, podendo constituir fonte de contaminação caso não sejam devidamente geridos.

Os impactes consideram-se **negativos, improváveis, com magnitude variável, de âmbito local, temporários, imediatos, diretos, reversíveis, minimizáveis e pouco significativos.**

6.5.4.1.6 Alteração do Escoamento Subterrâneo

A abertura de galerias com dimensões e profundidades significativas poderá alterar o padrão hidrodinâmico e os sentidos preferenciais de escoamento das águas subterrâneas. Segundo o estudo hidrogeológico prévio ao

projeto de exploração do Jazigo do Gavião (o qual se apresenta no **Anexo I do Volume IV – Anexos**) (Ayterra, 2023) a massa de água afetada corresponde à Zona Sul Portuguesa da Bacia do Sado (PTA0Z1RH6_C2) e à Bacia do Tejo- Sado Indiferenciado da Bacia do Sado (PT06T01). A exploração mineira implicará uma despressurização gradual e rebaixamento dos níveis piezométricos, embora os efeitos sejam considerados pouco relevantes.

A drenagem da mina resultará na extração de águas salinizadas, promovendo a entrada de águas menos salinas e um processo lento de diluição da salinidade, com melhoria da qualidade da água a médio e longo prazo. Este impacte é classificado como **negativo, direto, permanente, provável, minimizável, de magnitude reduzida a moderada e de significância baixa a moderada.**

6.5.4.1.7 Influência nas Captações de Água Subterrânea

Em áreas próximas do projeto, particularmente em setores a jusante no contexto da sub-bacia hidrográfica do Roxo, não se identificam furos de água para o abastecimento público. De facto, neste contexto hidrográfico, assinala-se apenas um furo de abastecimento público localizado a cerca de 21 km (para NW) do projeto, em Ermidas do Sado (Santiago do Cacém). O mesmo tem uma profundidade de 75 m, um caudal de bombagem de 10 l/s e um nível hidrodinâmico de -44,8 m (geoportal LNEG). Atendendo ao critério distância, considera-se este impacte como: n**egativo, direto, permanente, de magnitude reduzida a moderada, pouco provável a provável e local a regional.** Em suma, considera-se este impacte como **pouco significativo a significativo**. Esta avaliação também se aplica em relação às captações particulares de águas subterrâneas.

6.5.4.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração do projeto de exploração do Jazigo do Gavião, diversas atividades operacionais serão desenvolvidas que podem gerar impactes sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Estas incluem o desenvolvimento mineiro em novas zonas, desmonte de rocha com explosivos, transporte de minério e escombro, enchimento de vazios com pasta, gestão de rejeitados e resíduos, circulação de maquinaria, gestão de efluentes e águas pluviais, e operação da ITRI.

6.5.4.2.1 Alteração da Drenagem Superficial

Durante a fase de exploração do projeto, as principais alterações nos padrões de drenagem nas linhas de água estão relacionadas com a existência da ITRI. Como não são conhecidos dados de escoamento superficiais das linhas de água que serão intersetadas pelo projeto, não é possível determinar, quantitativamente, o impacte no escoamento natural das linhas. O impacte é caracterizado como **negativo, local, permanente, de magnitude reduzida e pouco significativo** (considerando que as linhas de água possuem regime torrencial).

6.5.4.2.2 Degradação da Qualidade da Água Superficial

Durante a fase de exploração, e face à necessidade de continuação da manutenção das infraestruturas associados ao projeto, bem como da exploração, transporte e deposição de escombro e minério, prevê-se a circulação de máquinas e viaturas na área do projeto. Todavia, esta situação que promove a degradação da qualidade química das linhas de água (por acréscimo da presença de determinados poluentes, que poderão ser vertidos no solo e posteriormente arrastados pelas águas pluviais para as linhas de água), não reflete um significativo acréscimo em termos de impactes face à situação atual.

Relativamente à vala de escoamento de água potencialmente contaminada e respetivas caixas de armazenamento temporário, provenientes da ITRI, embora a vala constitua uma infraestrutura aberta, o sistema de drenagem foi dimensionado para assegurar a contenção, recolha e encaminhamento controlado das águas potencialmente contaminadas para a BELI, evitando descargas diretas nas linhas de água envolventes. Assim, não se perspetivam impactes significativos nas massas de água superficiais, desde que assegurada a adequada operação e manutenção do sistema de drenagem previsto no Projeto.

Estes impactes serão minimizados através da adoção de boas práticas ambientais a serem adotadas na fase de operação. Os impactes serão **negativos, improváveis, de magnitude reduzida a elevada** (dependendo da quantidade e tipo de poluente), **imediatos, de duração temporária, diretos, irreversíveis, minimizáveis e pouco significativos.**

6.5.4.2.3 Alteração das Características Hidroquímicas das Águas Subterrâneas

A vulnerabilidade das águas subterrâneas na área de projeto e envolvente próxima resulta do compromisso entre a vulnerabilidade intrínseca destes tipos de formações geológicas, com permeabilidade e porosidade elevadas nos materiais sedimentares mais sub-superficiais e com permeabilidade moderada nas rochas cristalinas associada à fraturação do maciço e a mineralogia presente nas frentes de exploração das diferentes galerias.

Em trabalhos mineiros a interação das águas subterrâneas com rochas e minerais instáveis aos agentes meteóricos são passíveis (com o tempo) de sofrerem o processo de acidificação. Este processo, que é designado por drenagem ácida de mina, será mitigado com o enchimento dos vazios da mina com pasta.

Relativamente aos potenciais impactes sobre as massas de água subterrâneas devido à vala de escoamento de água potencialmente contaminada e respetivas caixas de armazenamento temporário, provenientes da ITRI, considera-se que os mesmos serão reduzidos, atendendo a que:

- a ITRI se destina exclusivamente à deposição temporária de materiais classificados como resíduos inertes;
- o sistema de drenagem previsto promove a recolha e encaminhamento das águas potencialmente contaminadas, minimizando o potencial de infiltração;
- os solos presentes na área apresentam uma propensão média para a formação de escoamento superficial em detrimento da infiltração, associada às características texturais e ao grau de compactação dos terrenos.

Relativamente aos impactes sobre as massas de água subterrâneas decorrentes do eventual aumento de pressão hidráulica associado ao acréscimo de volume na "BE-BAC", considera-se que não são expectáveis impactes adicionais significativos, uma vez que:

- a instalação dispõe de capacidade remanescente disponível;
- o Projeto do Gavião não implica aumento da capacidade instalada de tratamento de minério;
- o minério da Concessão C-14 será processado conjuntamente com o minério da Concessão C-9 nas infraestruturas existentes;
- a instalação é objeto de acompanhamento e monitorização ambiental contínua.

No âmbito da drenagem subterrânea da mina, estima-se a geração de um caudal de aproximadamente 200 m^3/dia de água, o qual será bombeado para a superfície. Este efluente será integralmente encaminhado para a BELI e, posteriormente para a instalação de resíduos "BE-BAC", não estando prevista qualquer descarga direta no meio hídrico, superficial ou subterrâneo. Desta forma, considera-se que não ocorrerão impactes negativos

sobre os recursos hídricos, nomeadamente ao nível da qualidade da água e ecossistemas aquáticos e usos associados.

Considerando a baixa vulnerabilidade à poluição (decorrente da reduzida transmissividade hidráulica) das formações geológicas maciças da área de estudo e o bom estado qualitativo das águas subterrâneas locais, considera-se este impacte **negativo, direto, de médio a longo prazo, provável, de magnitude reduzida a moderada** e alcance dependente da permeabilidade fissural dos maciços. Em suma este impacte deverá ser classificado como de **significativo ou pouco significativo.**

6.5.4.2.4 Derrames Acidentais e Contaminação Local

A utilização e manutenção de equipamentos e viaturas pesadas, bem como o armazenamento de combustíveis e óleos, poderá originar derrames acidentais de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis, resultantes da utilização e/ou manutenção de equipamento e viaturas pesadas e derrames acidentais. Estes impactes são **prováveis e negativos**, com significância dependente das quantidades envolvidas e das características pedológicas e geológicas do local. A sua mitigação dependerá da eficácia das medidas de contenção e resposta rápida.

6.5.4.2.5 Influência nas Captações Subterrâneas

Em áreas próximas do projeto, particularmente em setores a jusante no contexto da sub-bacia hidrográfica do Roxo, não se identificam furos de água para o abastecimento público. De facto, neste contexto hidrográfico, assinala-se apenas um furo de abastecimento público localizado a cerca de 21 km (para NW) do projeto, em Ermidas do Sado (Santiago do Cacém). O mesmo tem uma profundidade de 75 m, um caudal de bombagem de 10 l/s e um nível hidrodinâmico de -44,8 m (geoportal LNEG). Atendendo ao critério distância, considera-se este impacte como: n**egativo, direto, permanente, de magnitude reduzida a moderada, pouco provável a provável e local a regional.** Em suma, considera-se este impacte como **pouco significativo a significativo**. Esta avaliação também se aplica em relação às captações particulares de águas subterrâneas.

6.5.4.3 Fase de desativação

Durante a fase de desativação do projeto de exploração do Jazigo do Gavião, serão implementadas as medidas previstas no Plano de Fecho da instalação e no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), ambos sujeitos a aprovação pela DGEG. Estas medidas visam garantir a reposição das condições ambientais pré-existentes e a minimização dos impactes sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

6.5.5 Tabela Síntese de Impactes

Tabela 149. Tabela síntese de impactes de Recursos Hídricos

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Construção														
Alteração dos Padrões de Drenagem Superficial das Linhas de Água Presentes na Envolvente	AGI 7, AGI 9, AGI 10, AGI 12, AGI 14, AGI 15, AGI 16, AGI 17, AGI 18, AGI 20, AGI 21	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Afetação de linhas de água associada à edificação de passagens hidráulicas	AGI 4, AGI 15	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	S-PS	Spl	Mit	R	PS
Alteração do Padrão Hidrodinâmico e Sentidos Preferenciais de Escoamento Subterrâneo	AGI 1, AGI 10, AGI15, AGI 16, AGI 17, AGI 18, AGI 21	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Degradação da Qualidade da Água Superficial	AGI 8, AGI 12, AGI 13, AGI 15, AGI 16, AGI 17, AGI 18, AGI 19, AGI 20	-	Ind	L	Imp	T	Rev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Influência do Projeto Sobre Captações de Água Subterrânea Para Abastecimento Público e particulares	AGI 8, AGI 13, AGI 20	-	Ind	R	Imp	T	Rev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Exploração														

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Alteração dos Padrões de Drenagem e das Condições Hidromorfológicas	AGI 29, AGI 30, AGI 31, AGI 32	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Degradação da Qualidade da Água Decorrente das Ações na Fase de Exploração	AGI 29, AGI 30, AGI 35	-	Ind	L	Imp	T	Rev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Alteração das Características Hidroquímicas das Águas Subterrâneas	AGI 31, AGI 32, AGI 37	-	Ind	L	Imp	T	Rev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Desativação														
Atividades Inerentes à Reposição das Condições Pré-existentes	AGI 38, AGI 29	+	Dir	L	Prov	P	Rev	MP	R	PS	Spl	NMit	R	PS

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
[Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]

6.6 SISTEMAS ECOLÓGICOS

Neste capítulo procede-se à identificação e avaliação dos impactes sobre os sistemas ecológicos nas diferentes fases do projeto — construção, exploração e desativação.

Entende-se por impacte qualquer alteração que represente um desvio à evolução natural da situação atual, podendo ocorrer de forma direta ou indireta ao longo das diferentes fases do projeto. Importa destacar que a magnitude desses impactes depende tanto da natureza da intervenção como da sensibilidade e capacidade de resiliência dos sistemas ecológicos afetados.

6.6.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

Será efetuada a identificação dos potenciais impactes decorrentes das várias ações do projeto e a sua avaliação qualitativa de acordo com os vários elementos do património natural: habitats, biótopos, flora e fauna existentes na área de estudo. A classificação dos impactes identificados teve em consideração os parâmetros referidos na metodologia geral anteriormente descrita.

Para a avaliação dos impactes nos sistemas ecológicos são analisadas as ações geradoras de impactes nas diferentes fases do projeto e que efeitos têm nas componentes biológicas.

Os valores naturais que registam maior relevância para conservação presentes na área de estudo incluem: florestas autóctones, linhas de água, pastagens naturais, um habitat de interesse comunitário (HIC 6410pt2 – Juncais acidófilos de *J. acutiflorus, J. conglomeratus* e/ou *Juncus effusus*), duas espécies de quercíneas protegidas (o sobreiro *Quercus suber* e a azinheira *Quercus rotundifolia*), três espécies de aves ameaçadas e dois mamíferos também com estatuto de ameaça.

Há a considerar que nem toda a área estudada (140,7 ha) será explorada ou alterada pelas infraestruturas do projeto. Na tabela abaixo é possível perceber que a sobreposição das infraestruturas do projeto (às quais se adicionou um buffer de 5m) indica-nos que a área de projeto, que engloba cerca de 27ha, inclui: 2,4ha de floresta autóctone e 0,4ha de linha de água.

Não se verifica a sobreposição com o HIC 6410pt2 – Juncais acidófilos de *J. acutiflorus, J. conglomeratus* e/ou *Juncus effusus* e, cerca de 11 ha correspondem a unidades de vegetação com pouca relevância (Vegetação herbácea espontânea) ou mesmo sem relevância para conservação (Áreas artificializadas, Vegetação exótica, Olival intensivo, Eucaliptal).

Tabela 150. Áreas (em hectares) afetadas pelas diferentes infraestruturas do projeto.

Biótopos	Área (ha)
Áreas artificializadas	2,109
Eucaliptal	0,623
Floresta autóctone	2,405
Linha de água	0,418
Olival de sequeiro	2,561
Olival intensivo	0,967

Biótopos	Área (ha)
Pastagens e pousios	16,866
Vegetação exótica	1,231
Total Geral	**27,180**

A sobreposição do projeto com as quercíneas indica a afetação de **388** exemplares, dos quais 373 correspondem a azinheiras jovens, 12 a azinheiras adultas, 2 a sobreiros adultos e 1 a um sobreiro jovem. Destes, 29 exemplares apresentam menos de 1 metro de altura, tratando-se todos de azinheiras.

Foram identificadas 11 manchas de povoamento de azinheiras e sobreiros na área de estudo. Destas, nove serão afetadas, resultando numa redução total de 3,19 hectares, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 151. Áreas (em hectares) de povoamento afetadas pelo projeto.

ID_Mancha	PAP_Média	Densidade	Área total (ha)	Área afetada (ha)
1	5	143	5,47	0,32
2	3	104	5,66	1,03
3	2	66	0,85	0,00
4	50	33	0,75	0,02
5	53	34	1,10	0,11
6	4	147	1,29	0,27
7	11	54	1,57	0,15
8	18	52	0,56	0,45
9	6	125	6,53	0,79
10	48	36	1,52	0,00
11	51	57	3,10	0,06
Total			28,40	3,19

Propõe-se que as perdas assinaladas sejam devidamente compensadas. Uma vez que é esperado que a implementação do projeto resulte num aumento do grau de artificialização, com grande probabilidade de expansão de comunidades ruderais e exóticas, será de toda a relevância a aplicação das medidas direcionadas à conservação e fomento dos HICs na área da Concessão mineira e, se possível, em parcelas envolventes.

Seguidamente são identificadas as principais ações geradoras de impactes sobre as comunidades biológicas e sistemas florestais é efetuada a identificação e análise dos impactes.

6.6.2 Ações geradoras de impacte

6.6.2.1 Fase de Pré-construção e Construção

AGI 1: Atividade de desenvolvimento mineiro para acesso ao depósito mineral do Gavião.

AGI 2: Utilização de explosivos para o desenvolvimento mineiro.

AGI 3: Instalação da vedação que limita o perímetro industrial.

AGI 4: Implementação do plano de acessos, incluindo sinalização e abertura de novos acessos e/ou beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem) de acessos existentes.

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro(s) e outras estruturas de apoio à obra.

AGI 7: Mobilização de trabalhadores, circulação de veículos pesados e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra.

AGI 8: Abate de árvores, remoção de arbustos e limpeza da camada vegetal superficial.

AGI 9: Decapagem e regularização dos terrenos e armazenamento temporário dos solos em pargas.

AGI 10: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) a executar para a fase de construção.

AGI 11: Pavimentação dos acessos com material permeável (agregado britado) ou impermeável (pavimento betuminoso).

AGI 13: Construção de Passagens Hidráulicas sobre linhas de água.

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e do poço para extração do minério.

AGI 15: Movimentação de terras para construção da plataforma de extração.

AGI 16: Escavação para criação da plataforma associada à base do aterro temporário de resíduos inertes.

AGI 17: Atividades de escavação e aterro, para implantação das várias infraestruturas necessárias à obra e dos diferentes elementos do Projeto.

AGI 18: Construção das infraestruturas superficiais e de apoio ao projeto (estacionamento operacional).

AGI 19: Implantação das infraestruturas de drenagem superficial de águas potencialmente contaminadas (condutas) e de águas pluviais não contaminadas (valas de escoamento).

AGI 20: Implantação das infraestruturas de drenagem da água da mina (condutas).

AGI 21: Implantação das infraestruturas de gestão da água (abastecimento de água, depósito e tanque de água industrial).

AGI 22: Construção de sala elétrica e implantação de linha elétrica para fornecimento de energia.

AGI 23: Implantação do sistema de ventilação da mina (inclui rampas de entrada e saída de ar e ventilador principal de superfície).

AGI 24: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiro e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

6.6.2.2 Fase de Exploração

AGI 28: Remoção e transporte do escombro extraído para deposição na ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes" (a construir em terreno da C-14 "Gavião") para posterior reutilização no enchimento dos desmontes já explorados no subterrâneo.

AGI 29: Exploração da ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes".

AGI 30: Produção e gestão de resíduos não mineiros (associados às restantes atividades do complexo mineiro).

AGI 35: Circulação, funcionamento de maquinaria de apoio à mina, maioritariamente com recurso a combustíveis fósseis.

AGI 36: Tráfego rodoviário de pesados, interno e externo ao complexo mineiro, associado à atividade mineira e ao transporte do produto final para o seu destino.

AGI 37: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de exploração.

6.6.2.3 Fase de desativação e encerramento da Mina

A ALMINA possuirá um Plano de Fecho, sujeito a revisão periódica e aprovação pela DGEG. Este documento definirá as intervenções a implementar na fase de desativação e encerramento da exploração. Dada a escala temporal e a adaptabilidade inerente dos Planos a implementar em fase de desativação, são apresentadas apenas duas AGI de carácter genérico para esta fase:

AGI 38: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de desativação.

AGI 39: Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da Mina em vigor à data de desativação.

6.6.3 Avaliação de Impactes

6.6.3.1 Flora, Vegetação e Habitats

Sobre atividades como a plantação de plantas aromáticas e medicinais, apicultura e pesca desportiva, não é possível avaliar impactes diretos ou indiretos do projeto, uma vez que estas atividades não foram identificadas na área de estudo. Também não se encontram disponíveis planos de ordenamento que regulem tais atividades com efeito na área de estudo.

6.6.3.1.1 Fase de construção

O desenvolvimento de um projeto desta dimensão e caraterísticas das infraestruturas associadas, promoverá a perda de comunidades vegetais e efetivos populacionais de flora, assim como a deslocação de comunidades faunísticas por perda e fragmentação de biótopos.

Nesta fase, as principais ações causadoras de impactes estão associadas à desmatação e movimentações de terras para implementação da área mineira, instalações auxiliares e acessos, considerando também a movimentação e circulação de maquinaria.

Os impactes resultantes do desenvolvimento do presente projeto na flora, vegetação e habitats, decorrentes das ações da fase de exploração, são caracterizados seguidamente:

- Remoção total da flora e vegetação da área a explorar: onde se salienta a afetação de floresta autóctone e de comunidades ribeirinhas. Este impacte considera-se **negativo**, **direto**, de **baixa magnitude**, **permanente, certo, local**, **irreversível**, mas **passível de compensação**, **minimizável** e **pouco significativo**.

- Remoção total da flora e vegetação da área a explorar: nomeadamente das espécies protegidas com legislação nacional específica ou que registam ameaças à sua subsistência, como são: Quercus suber (sobreiro) e azinheira (Quercus rotundifolia). Este impacte considera-se negativo, direto, de média magnitude, permanente, certo, local, reversível, mas passível de compensação, não minimizável e significativo. Este impacte é significativo uma vez que serão afetados 388 exemplares destas espécies (Ver **Anexo IV** no **Volume IV - Anexos**). Para que se verifique a compensação das referidas perdas, será implementada a necessária compensação ao abate de quercíneas, de acordo com a legislação em vigor. Também o PARP deverá contemplar a plantação de exemplares de sobreiros e azinheiras e as medidas de gestão propostas para a área de estudo e envolvente deverão permitir o fomento destas espécies. Desta forma, será possível considerar que o impacte é reversível e passível de compensação.

- Compactação dos solos com alteração das taxas de infiltração nas áreas decapadas: a retirada da cobertura vegetal e consequente exposição dos solos, inclusive nos mais argilosos com pouca porosidade, altera as taxas de infiltração da água, sendo provável que aumente a escorrência superficial, relativamente às áreas não decapadas, o que pode implicar alterações nos habitats da envolvente. É assim expectável o aumento da erosão do solo na área intervencionada e na área envolvente, com possíveis alterações nas comunidades adjacentes. Este impacte considera-se **negativo, direto, de baixa magnitude, permanente, provável, local, reversível e pouco significativo;**

- Eventual contaminação do solo na área a explorar devido a derrame acidental de produtos poluentes: Este impacte considera-se **negativo, indireto, de baixa magnitude, temporário a permanente, incerto, local, reversível ou irreversível, minimizável e pouco significativo;**

- Antropização do coberto vegetal na área envolvente: resultante de um aumento da utilização da área do Projeto e sua envolvência por parte de trabalhadores, o que aumenta os níveis de perturbação sobre as formações vegetais na envolvente face ao que atualmente se observa, podendo produzir-se alguma diminuição no estado de conservação das formações vegetais através de um aumento do desenvolvimento de espécies ruderais e do aparecimento ou proliferação de espécies exóticas. Este impacte considera-se negativo, indireto, de baixa a média magnitude (no caso das espécies invasoras, a magnitude pode exceder a dimensão da área de estudo caso as medidas não sejam atempadamente implementadas), **temporário, quase certo, local, reversível, minimizável, e pouco significativo**;

- Emissão e deposição de poluentes atmosféricos e poeiras na vegetação circundante, decorrentes da combustão das máquinas e do levantamento de poeiras do solo: Este impacte considera-se **negativo, indireto, de reduzida magnitude, temporário, certo, local, reversível e pouco significativo;**

- Recuperação paisagística concordante com as fases do projeto através da implementação de um Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP). O PARP deve incluir a recuperação atempada de áreas afetadas, de forma a promover o desenvolvimento de vegetação autóctone caraterística da área e da região, repondo a biodiversidade local logo que determinada área seja liberta pelas atividades de projeto. Estas ações trarão um impacte positivo, direto, de reduzida magnitude (pois a área a afetar

diretamente não é muito expressiva), permanente, certo, local, reversível e significativo devido à recuperação e restituição das comunidades autóctones da região, com presença de quercíneas protegidas.

6.6.3.1.2 Fase de exploração

Os impactes esperados na fase de exploração são idênticos aos da fase de construção.

Algumas áreas afetadas temporariamente pela construção poderão ser recuperadas no âmbito das intervenções do PARP, mas a grande maioria continuará a ser inutilizada para outros usos, já que estão na dependência do funcionamento da exploração mineira.

6.6.3.1.3 Fase desativação

Durante a fase de desativação, a finalização da implementação do PARP permitirá tornar reversíveis alguns dos impactes referidos anteriormente. A implementação do referido PARP, efetuado em consonância com o desmantelamento de todo o equipamento e instalações de apoio existentes nas áreas de extração e a posterior recuperação de todas as áreas afetadas pelas atividades de exploração, irá promover a recuperação da vegetação típica da região, facto que será potenciado pelo elenco vegetal selecionado de acordo com as indicações presentes nas medidas de minimização. Os impactes da fase de desativação são expostos do seguinte modo:

- O desmantelamento de todo o equipamento e instalações de apoio existentes na mina não trará impactes adicionais no âmbito do presente fator ambiental;
- A recuperação das áreas afetadas pelas atividades de extração de inertes irá constituir um impacte **positivo, certo, permanente, reversível, direto, de média magnitude e significativo**;

A avaliação da significância dos impactes positivos teve em conta a adaptação do elenco florístico do Plano de Recuperação para as áreas em causa e a aplicação das medidas recomendadas no presente EIA.

6.6.3.2 Fauna e Biótopos

As ações relacionadas com este projeto poderão atuar a três níveis distintos: alteração ou destruição de biótopos, perturbação antropogénica e morte acidental direta ou indireta de indivíduos (esmagamento).

Devido às especificidades próprias de cada grupo faunístico considerado neste estudo, os níveis de significância para os três tipos de impacte considerados serão diferentes entre os grupos.

De um modo geral, apesar da diversidade apreciável de espécies observadas e potenciais para a área de estudo e envolvente, não é expectável que o projeto em análise tenha um efeito negativo significativo sobre estas comunidades.

Sobre a Atividade Cinegética, que é uma atividade regulamentada e presente na região, os impactes são avaliados seguidamente.

Sendo a atividade cinegética uma prática completamente dependente dos sistemas naturais, as ações relacionadas com o projeto e potenciais impactes relevantes para esta componente são praticamente idênticos aos referidos para a componente 'Fauna e Biótopos'. Prevê-se que os recursos cinegéticos sejam impactados pelo projeto através da alteração ou destruição de biótopos importantes para espécies cinegéticas, bem como

a perturbação e morte acidental das mesmas. Assim, identificam-se como impactes do projeto sobre esta componente: a afetação dos recursos cinegéticos, e a privação de atividade cinegética em zonas de caça.

6.6.3.2.1 Fases de construção e exploração

Durante as fases de construção e de exploração prevê-se que os impactes sobre a fauna se possam dividir em dois grandes grupos: a perturbação e a perda direta de elementos, também designada por mortalidade. Relativamente aos biótopos, o que se verifica é uma substituição dos existentes antes da construção e exploração (sendo mais relevante a afetação daqueles mais naturalizados, como a florestas autóctones, linhas de água e pastagens e, com menor relevância, o olival intensivo e a floresta de eucalipto), por áreas maioritariamente estéreis criadas pela exploração (aterros, acessos e escavações associadas ao projeto).

A destruição do coberto vegetal decorrente da implementação e da exploração tem como consequência direta a perda de biótopos para a fauna, o que leva ao afastamento de algumas espécies para áreas não intervencionadas. A perda de biótopos não é a única responsável pelo afugentamento das espécies. O impacte visual, o ruído e as poeiras resultantes das atividades associadas à extração mineira, provocam também, em maior ou menor escala, o afastamento de espécies faunísticas.

Seguidamente são avaliados os impactes sobre cada grupo faunístico: herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna e mamofauna.

Conforme mencionado durante a identificação de impactes para a componente 'Fauna e Biótopos', os impactes derivados das ações associadas à fase de construção e exploração, como a conversão de habitat natural, atividades associadas à extração e a movimentação de maquinaria pesada, terão um efeito de perturbação, afastamento e incremento de mortalidade acrescida na fauna, incluindo nas espécies cinegéticas.

Conforme mencionado na caracterização da situação de referência dos sistemas ecológicos, foram elencadas espécies de valor cinegético como o javali (*Sus scrofa*) a lebre (*Lepus granatensis*), o coelho-ibérico (*Oryctolagus cuniculus*), a raposa (*Vulpes vulpes*) e a perdiz-comum (*Alectoris rufa*). A afetação destas espécies pela perturbação e morte acidental reduzirá os seus efetivos e, consequentemente, a prática da atividade cinegética numa escala que poderá estender-se no espaço para além dos limites do empreendimento. Não obstante, tendo em conta a habituação das espécies cinegéticas elencadas na área de estudo à atividade humana e o limitado efetivo populacional que possa ocorrer dentro da área de estudo, este grupo poderá não ser fortemente afetado pelo projeto.

Assim, considera-se que a afetação dos recursos cinegéticos durante a fase de construção e exploração será um impacte negativo, permanente, de reduzida magnitude, direto e pouco significativo. Este é mitigável através da aplicação das medidas delineadas para a redução de impacte do projeto sobre os sistemas ecológicos.

Também importante de avaliar para esta componente é a privação da atividade cinegética. As atividades associadas à fase de construção e exploração do projeto serão incompatíveis com a atividade cinegética, não sendo exequível que a mesma decorra em simultâneo com as atividades relacionadas com o projeto. Isto implicará que parte das zonas de caça municipal e associativa de Aljustrel sejam vedadas ao acesso de pessoas estranhas ao empreendimento, incluindo a caçadores, implicando um impedimento da atividade cinegética. Não obstante, é importante referir que a interseção da área de implementação do projeto com as mencionadas zonas de caça é reduzida, não perfazendo mais do que 2% das mesmas em nenhum dos casos.

Desta forma, avalia-se que a privação de atividade cinegética nas zonas de caça será um impacte negativo, permanente, de reduzida magnitude, direto e pouco significativo.

Herpetofauna

O aumento da presença humana na área, decorrente das ações do projeto, poderá induzir alguma perturbação adicional sobre os indivíduos de algumas espécies, particularmente de répteis. Pensa-se que essa perturbação irá constituir um impacte local e temporário. Por outro lado, em comparação com outros grupos faunísticos, os répteis são relativamente pouco sensíveis a níveis moderados de perturbação. Deste modo, prevê-se um impacte **negativo, temporário**, de **baixa magnitude, indireto** e **pouco significativo**.

Relativamente aos anfíbios, a área de estudo não apresenta condições muito favoráveis à sua presença, à exceção da linha de água onde estes ocorrem e se podem reproduzir. Os anfíbios também não são particularmente sensíveis à perturbação (e.g. por ruído ou movimentação de máquinas). Deste modo, prevê-se um impacte **negativo**, **temporário**, de **baixa magnitude, indireto** e **pouco significativo**.

Durante a exploração, o funcionamento dos veículos de transporte afetos à atividade poderá ser responsável pelo atropelamento de alguns indivíduos. Não será também de excluir a possibilidade da deterioração da qualidade do solo, através do derrame acidental de substâncias potencialmente tóxicas, as quais poderão levar, direta ou indiretamente, a um aumento da mortalidade. No entanto, atendendo à dimensão da área a ser intervencionada diretamente, prevê-se um impacte **negativo**, **temporário**, de **baixa magnitude, direto** e **pouco significativo**.

Avifauna

O aumento da presença humana na área, embora esta já ocorra na envolvente da área de estudo, induzirá uma perturbação negativa sobre locais de reprodução, alimentação ou repouso de algumas aves. Foram confirmadas três espécies de aves ameaçadas. No entanto, dada a reduzida dimensão da área e consequentemente a reduzida dimensão das populações afetadas em conjunto com a presença de biótopos favoráveis que não serão afetados na envolvente, o impacte sobre este grupo, de um modo geral, considera-se **negativo, permanente**, de **baixa magnitude, direto** e **pouco significativo**.

A morte direta de aves será pouco provável, excetuando as atividades que implicam a desmatação e o trânsito de veículos de carga. Tal pode ser mais provável durante a época de reprodução. De qualquer modo, prevê-se que o projeto terá um impacte **negativo, permanente**, de **baixa magnitude, passível de minimização, direto** e **pouco significativo** na comunidade de aves.

Mamofauna

No que se refere à alteração ou destruição de biótopos, atendendo à dimensão da área que irá ser intervencionada, considera-se que o projeto terá um impacte **negativo, permanente**, de **baixa magnitude, direto** e **pouco significativo** para as espécies de mamíferos.

Adicionalmente, o aumento da presença humana na área do projeto poderá induzir uma perturbação negativa adicional sobre os locais de reprodução, alimentação ou repouso de algumas espécies mais sensíveis, como a lebre-ibérica e o coelho-bravo (com diversos territórios ao longo da área de estudo). Refere-se que estas espécies possuem estatuto de ameaça Vulnerável (VU). Caso estas espécies sejam afetadas, espera-se que o impacte seja **negativo**, **temporário**, de **baixa magnitude, direto** e **indireto** e pouco **significativo** a **significativo**.

Para a maioria das espécies de mamíferos, já habituada à perturbação humana na envolvente da área de estudo, espera-se que o impacte seja **negativo, temporário**, de **baixa magnitude, indireto** e **pouco significativo**.

A morte direta causada por atropelamento, consequência da movimentação de máquinas e veículos afetos à exploração, considera-se um impacte **negativo**, **temporário**, de **baixa magnitude, direto** e **pouco significativo**.

6.6.3.2.2 Fase de desativação

Os impactes negativos decorrentes desta fase ocorrerão apenas durante o início da desativação da pedreira, uma vez que algumas das ações poderão continuar a provocar alguns dos impactes sentidos na fase de exploração, como a mortalidade e o afugentamento de espécies.

Após o términus da implementação dos trabalhos de recuperação paisagística, verificar-se-á a recuperação de biótopos favoráveis à recolonização pela fauna, o que beneficiará não só a área intervencionada como também a sua envolvente. A recuperação do coberto vegetal promoverá o aumento dos refúgios disponíveis e de fontes de alimento para a fauna.

Após o términus da implementação dos trabalhos de recuperação paisagística, verificar-se-á a recuperação de biótopos favoráveis à recolonização pelos recursos cinegéticos, o que beneficiará não só a área intervencionada, como também a sua envolvente. A recuperação do coberto vegetal promoverá o aumento dos refúgios disponíveis e de fontes de alimento para a fauna.

A recolonização do local pela fauna, resultante de uma boa implementação do PARP, constitui um impacte positivo, permanente, de reduzida magnitude, direto e pouco significativo.

Da mesma forma, a cessação das atividades extrativas e reconversão do meio em habitat naturalizado permitirá a retoma da prática cinegética, pendente da coordenação entre o promotor e as associações cinegéticas.

A retoma da prática cinegética, mediante a boa implementação do PARP, constituirá um impacte positivo, permanente, de reduzida magnitude, direto e pouco significativo.

A recolonização do local pela fauna, resultante de uma boa implementação do PARP, constitui um impacte **positivo**, **permanente**, de **reduzida magnitude**, **direto** e **pouco significativo**.

6.6.4 Tabela Síntese de Impactes

Tabela 152. Tabela-síntese de impactes de Sistema Ecológicos

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Construção														
Destruição de vegetação e habitats – acessos, sistema de iluminação e abastecimento de água	AGI 4, AG 5	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	S	Cum	NMit	R	S
Destruição de vegetação e habitats – emboquilhamento das rampa e restantes infraestruturas avaliadas	AGI 1, AGI 3, AGI 6, AGI 8, AGI 9	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Cum	NMit	R	PS
Afetação de exemplares de flora de relevância ecológica – acessos, emboquilhamento da rampa, armazenamento de água industrial, sistema de iluminação e abastecimento de água	AGI 1, AGI 4, AGI 8, AGI 9	-	Dir	L	C	P	Rev	I	M	S	Cum	NMit	M	S

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Afetação de exemplares de flora de relevância ecológica – restantes infraestruturas avaliadas	AGI 3, AGI 5, AGI 6	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Cum	NMit	R	PS
Dano ou morte acidental de espécies arbóreas na vegetação circundante	AGI 7	-	Dir	L	Imp.	T	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Degradação da vegetação na envolvente do projeto	AGI 4, AGI 5, AGI 6, AGI7		Ind	L	Prov/Imp	T	Rev	MP	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Aumento do risco de incêndio	AGI 7	-	Ind	L/R	Imp	T	Rev	MP	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Dispersão de espécies exóticas invasoras	AGI 4, AGI 5, AGI 6, AGI 7	-	Ind	L	Prov	T	Rev	LP	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Perda de biótopo para a fauna	AGI 1, AGI 3, AGI 4, AGI 5, AGI 6, AGI 8, AGI 9	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	PS	Cum	NMit	R	PS
Perturbação e afugentamento da fauna	AGI 1, AGI 2, AGI 3, AGI 4, AGI 5, AGI 6, AGI 7, AGI 8, AGI 9	-	Ind	L	C	P	Rev	I	R	PS	Cum	NMit	R	PS
Risco de atropelamento de fauna	AGI 1, AGI 2, AGI 4, AGI 5, AGI 6, AGI 7, AGI 8, AGI 9	-	Dir	L	Prov	T	Irrev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Recuperação ambiental das áreas afetadas pela obra	AGI 24	+	Dir	L	C	P	Rev	LP	R	PS	Cum	NMit	R	PS
Exploração														
Degradação da vegetação na envolvente do projeto	AGI 29, AGI 30, AGI 31, AGI 35, AGI 36	-	Ind	L	Prov	P	Rev	MP	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Dano ou morte acidental de espécies arbóreas na vegetação circundante	AGI 29, AGI 30, AGI 31, AGI 35, AGI 36	-	Dir	L	Imp	P	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Aumento do risco de incêndio	AGI 35, AGI 36	-	Ind	L/R	Imp	T	Rev	MP	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Dispersão de espécies exóticas invasoras	AGI 29, AGI 35, AGI 36	-	Ind	L	Prov	T	Rev	LP	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Perturbação da fauna	AGI 29, AGI 30, AGI 35, AGI 36	-	Ind	L	Prov	P	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Risco de atropelamento de fauna	AGI 35, AGI 36	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Recuperação da vegetação natural	AGI 37	+	Dir	L	C	P	Rev	MP/LP	R	PS	Cum	NMit	R	PS
Desativação														
Recuperação da vegetação natural	AGI 38	+	Dir	L	C	P	Rev	MP/LP	R	S	Cum	NMit	M	S
Perturbação da fauna na envolvente	AGI 39	-	Ind	L	Prov	P	Rev	I	R	S/PS	Cum	Mit	M	PS
Risco de atropelamento de fauna	AGI 39	-	Dir	L	Prov	P	Irrev	I	R	PS	Cum	Mit	M	PS

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr] [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]

6.7 PAISAGEM

6.7.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

De uma forma geral a implantação de uma mina origina impactes na paisagem com alguma magnitude uma vez que, além das alterações nas características biofísicas da zona onde a mina será implantada, implica sobretudo impactes importantes nos seus componentes estéticos.

A avaliação dos potenciais impactes foi efetuada a partir da análise conjunta das características biofísicas e visuais da paisagem, com as características da Mina do Gavião, tendo em consideração os seguintes fatores:

- Alterações nos componentes biofísicos da paisagem, nomeadamente no relevo e uso do solo, associadas sobretudo à fase de construção;
- Impacte visual das diferentes infraestruturas que integram a Mina do Gavião e amplitude visual do impacte (acessibilidade visual a partir de áreas sociais, habitações e de estradas), associado à fase de exploração;
- Sensibilidade dos espaços (compatibilidade visual da mina em causa com as características do espaço afetado).

As bacias foram calculadas considerando o cenário mais desfavorável (altura máxima do elemento de projeto) e a altura do observador.

Importa, contudo, ressalvar que a cartografia de visibilidades, traduzida na Carta de Bacias Visuais, tal como a Carta de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem, foi elaborada com base exclusivamente na morfologia do território, sendo que a visibilidade será necessariamente influenciada pela exposição das encostas e pelo tipo de ocupação do solo, sobretudo na envolvente direta dos pontos de observação. Ocupações com volume que se assumam como obstáculo ao alcance visual na proximidade destes pontos implicam geralmente a quebra do eixo visual, determinando que a visibilidade previsível na cartografia na realidade não ocorra.

Considerou-se, ainda, que o alcance visual dos observadores permite distinguir com nitidez as estruturas até cerca de 2000 m, distância a partir da qual estas se começam a diluir na paisagem envolvente. Ainda assim, as diferentes bacias visuais foram calculadas para um raio de 3km em torno dos potenciais observadores, das principais infraestruturas da Mina do Gavião.

Através do cruzamento das bacias visuais obtidas para cada um dos elementos do projeto, com a informação da Carta de Qualidade Visual da Paisagem, é possível avaliar quais os que apresentam maior interferência com espaços de elevada qualidade visual.

Esta análise identifica os elementos da Mina do Gavião mais gravosos em termos de intrusão visual. Contudo, como já foi mencionado, o significado do impacte visual negativo gerado pelas diferentes infraestruturas que integram a mina depende também da sensibilidade visual da área onde ocorrem, sendo imperativo o seu cruzamento de modo a identificar quais das ocorrências gravosas implicam efetivamente impactes visuais negativos significativos na paisagem.

O impacte visual da Mina do Gavião é avaliado, assim, cruzando os dados obtidos na síntese da situação de referência, e que permitiram caracterizar a paisagem quanto à sua sensibilidade visual à introdução de um novo elemento, com os resultados auferidos na análise e avaliação da magnitude da intrusão visual determinada pelo projeto.

A predição de impactes tem, assim, em consideração a análise das principais características da paisagem onde estas infraestruturas se irão implantar, a determinação dos locais com visibilidade sobre as mesmas a partir das

respetivas bacias visuais, e consequentemente da localização dos potenciais observadores, bem como as características do projeto em análise.

Importa realçar o facto de, considerando a proximidade entre as concessões C-14 "Gavião" e C-9 "Aljustrel", o projeto da Mina do Gavião pretende maximizar as sinergias entre concessões, e desta forma minimizar os impactes do projeto. Assim, prevê-se a utilização de instalações mineralúrgicas, instalações de resíduos, armazéns, instalações sociais, balneários, oficinas, Academia de formação, Posto de armazenamento e abastecimento de combustíveis, intalações do Grupo de Emergência e posto médico da Concessão C-9.

O projeto da Mina do Gavião prevê a construção de instalações indispensáveis à exploração mineira tais como:

- Estradas de acesso;
- Poço Principal e Sala de Distribuição Elétrica;
- Instalação Temporária de Resíduos Inertes;
- Chaminé de Exaustão e Insuflação;
- Telas de Transporte.

6.7.2 Ações geradoras de impactes

6.7.2.1 Fase de construção

AGI 1: Atividades de desenvolvimento mineiro para acesso ao depósito mineral do Gavião.

AGI 4: Implementação do plano de acessos, incluindo sinalização e abertura de novos acessos e/ou beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem) de acessos existentes.

AGI 5: Acesso e utilização de eventuais áreas de deposição de terras sobrantes.

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro(s) e outras estruturas de apoio à obra.

AGI 7: Mobilização de trabalhadores, circulação de veículos pesados e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra.

AGI 8: Abate de árvores, remoção de arbustos e limpeza da camada vegetal superficial.

AGI 9: Decapagem e regularização dos terrenos e armazenamento temporário dos solos em pargas.

AGI 10: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de construção.

AGI 11: Pavimentação dos acessos com material permeável (agregado britado) ou impermeável (pavimento betuminoso).

AGI 13: Construção de Passagens Hidráulicas sobre linhas de água.

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e do poço para extração do minério.

AGI 15: Movimentação de terras para construção da plataforma de extração.

AGI 16: Escavação para criação da plataforma associada à base do aterro temporário de resíduos inertes.

AGI 17: Atividades de escavação e aterro, para implantação das várias infraestruturas necessárias à obra e dos diferentes elementos do Projeto.

AGI 18: Construção das infraestruturas superficiais e de apoio ao projeto (estacionamento operacional).

AGI 19: Implantação das infraestruturas de drenagem superficial de águas potencialmente contaminadas (condutas) e de águas pluviais não contaminadas (valas de escoamento).

AGI 20: Implantação das infraestruturas de drenagem da água da mina (condutas).

AGI 21: Implantação das infraestruturas de gestão da água (abastecimento de água, depósito e tanque de água industrial).

AGI 22: Construção de sala elétrica e implantação de linha elétrica para fornecimento de energia.

AGI 23: Implantação do sistema de ventilação da mina (inclui rampas de entrada e saída de ar e ventilador principal de superfície).

AGI 24: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

6.7.2.2 Fase de Exploração

AGI 25: Presença das plataformas, acessos e infraestruturas associadas à mina.

AGI 29: Exploração da ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes".

AGI 30: Circulação, funcionamento de maquinaria de apoio à mina, maioritariamente com recurso a combustíveis fósseis.

AGI 31: Tráfego rodoviário de pesados, interno e externo no complexo mineiro, associado à atividade mineira e ao transporte do produto final para o seu destino.

AGI 32: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de exploração.

6.7.2.3 Fase de Desativação

AGI 38: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de desativação.

AGI 39: Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da Mina em vigor à data de desativação.

6.7.3 Avaliação de impactes

6.7.3.1 Fase de construção

Impactes visuais

A fase de construção é aquela onde se registam alguns dos impactes negativos mais relevantes sobre a paisagem, dado tratar-se sobretudo de uma fase de desorganização espacial e funcional do espaço onde se irá

implantar a Mina do Gavião, com alterações importantes nos componentes biofísicos e na estrutura da paisagem.

Nesta fase os potenciais impactes negativos na paisagem, com carácter temporário, referem-se à introdução de elementos de desvalorização visual na área de implantação do projeto, constituídos por materiais de construção, elementos pré-fabricados, estaleiros, entre outros. Trata-se de um impacte negativo significativo, face à dimensão da área de implantação da Mina do Gavião (16,59 ha), não considerando a área afeta à Concessão C-9 "Aljustrel" cujas infraestruturas são partilhadas com a Concessão C-14 "Gavião", mas de carácter temporário.

Outros impactes existem com início nesta fase, mas com um significado temporal distinto dos anteriormente referidos, pois prolongar-se-ão pela fase de exploração, apresentando-se assim como impactes permanentes e irreversíveis. Faz-se, assim, referência aos impactes descritos de seguida.

Da análise da visibilidade das infraestruturas da Mina do Gavião, verificou-se, face ao número reduzido de potenciais observadores situados na área de estudo, que, no geral, estas serão parcialmente visíveis a partir da vila de Aljustrel, da povoação de Rio de Moinhos e de alguns montes dispersos na paisagem envolvente à mina, como é o caso do monte das Mesas, monte do Brás da Gama, entre outros, bem como pelos observadores temporários associados aos utentes da EN261 e EM530, nos troços que atravessam a área de estudo.

A análise do impacte visual será abordada com mais detalhe no âmbito da fase de exploração. Tendo em conta o referido anteriormente, considera-se que os impactes decorrentes destas ações/elementos se assumirão de **magnitude reduzida a moderada, mas pouco** significativos, dado o carácter temporário das ações e a reduzida visibilidade da generalidade das áreas intervencionadas.

Impactes funcionais/estruturais

Alterações na morfologia do terreno

Em termos gerais, a alteração do relevo natural, derivada das movimentações de terras, constitui um impacte importante pois tem influência, direta ou indireta, na drenagem hídrica e atmosférica, nas relações funcionais entre as diferentes componentes da paisagem e na alteração da leitura visual da paisagem. Estas alterações levam ao aparecimento de zonas de descontinuidade nas linhas e formas do relevo, criando "cortes", no caso das escavações, ou "barreiras", no caso dos aterros.

Importa reforçar o facto da modificação das características morfológicas do terreno, em conjunto com as transformações do uso do solo, constituírem dos fatores mais importantes na alteração e valor cénico da paisagem.

Apesar da Mina do Gavião ser uma mina subterrânea e, como tal, não implicar alterações morfológicas à superfície, a sua exploração requer a presença de diversas infraestruturas associadas que irão implicar aterros e escavações e as consequentes movimentações de terras associadas.

Plataformas para implantação das infraestruturas

De forma a proceder à implementação das infraestruturas do projeto do Gavião, será necessário realizar terraplenagens e construir plataformas. A maioria destes terrenos é relativamente plana, com algumas áreas de relevo mais ondulado.

A movimentação de terras para a implementação de plataformas, vai resultar em escavações e aterros associados ao volume de terras apresentado na tabela abaixo

Tabela 153. Movimentação de terras associada às infraestruturas da Mina

Infraestruturas	Escavação (m³)	Aterro (m³)
Zona de Emboquilhamento da Rampa	13 618	2 484
Instalação Temporária de Resíduos Inertes	254 396	0
Sistema de Extração - Poço Principal	1 154	1 372
Acesso 1	1 718	15 749
Acesso 2	23 464	265 104
Chaminé de Exaustão	1 630	1 730
Chaminé de Insuflação	763	631
Total	296 743	287 070

O balanço geral do volume de terras esperado para o projeto, traduz-se num total de 296.743 m³ provenientes de escavação, e numa necessidade de 287.070 m³ de terras para aterro. Considerando que o solo procedente da escavação do solo residual, escavável por meios mecânicos, sempre que possível, será reutilizado como material de aterro, verifica-se um excedente de cerca de 9.673 m³.

No geral nenhuma das plataformas para implantação dos elementos de projeto implica aterros ou escavações de altura significativa, destacando-se a escavação com uma altura máxima de 10 m a realizar na instalação temporária de resíduos inertes. Importa referir que, na fase de exploração, esta escavação será utilizada para deposição do escombro extraído, para posterior reutilização no enchimento dos vazios da mina.

Considera-se, assim, que os impactes decorrentes das alterações na morfologia do terreno assumirão, no geral, **magnitude reduzida,** sendo a mesma **moderada**, no caso da instalação temporária de resíduos inertes. No geral estes impactes também serão, respetivamente, **pouco significativos a significativos**, no caso das escavações referidas anteriormente.

Acessos internos

De modo a permitir a circulação contínua de veículos pesados durante o desenvolvimento das rampas de acesso e extração contínua de minério e reduzir as interações entre veículos pesados e ligeiros, está prevista a construção de dois novos acessos.

Estes acessos, com uma extensão aproximada de 194 m (Acesso 1) e 3.098 m (Acesso 2), aproveitam na maior parte do seu traçado o percurso de um caminho já existente não implicando grandes movimentações de terras. Apenas pontualmente é necessário a implantação de aterros com altura que não ultrapassa os 3 m.

No que se refere às escavações apenas há a referir aquela localizada nos 175 m iniciais do Acesso 2, na encosta exposta a norte do Barranco do Morgado, que atinge os 10 m de altura máxima.

No entanto, sobretudo a partir da travessia do Barranco do Gavião, as movimentações de terras serão mais significativas assinalando-se um aterro sobre o vale do referido Barranco. Já após a travessia da referida linha de água, verifica-se a implantação de aterros que atingem uma altura superior a 10 m.

Considera-se, assim, que os impactes decorrentes das alterações na morfologia do terreno, decorrentes sobretudo da existência de aterros de dimensão significativa, são classificados como **negativos, diretos, locais, certos, permanentes, irreversíveis, de longo prazo, simples, de magnitude moderada e significativos**.

Alterações no uso do solo

Os trabalhos de desmatação da cobertura vegetal dos solos são responsáveis pela alteração da estrutura, organização e respetiva manifestação visual da paisagem, traduzindo-se em fortes contrastes cromáticos com os espaços envolventes. Assim, quaisquer alterações que o projeto venha a introduzir nos usos do solo, designadamente as de carácter permanente, terão inevitavelmente repercussões na Paisagem.

As plataformas das infraestruturas ocupam na maioria áreas de culturas temporárias de sequeiro (0,65 ha), e uma pequena minoria de olival (0,16 ha) e florestas de outras folhosas maioritariamente zambujeiro (0,14 ha). Os acessos irão ocupar áreas de culturas temporárias de sequeiro (2,3 ha), olival (1,2 ha) e florestas de azinheira (0,95 ha).

Face à dimensão da área a ocupar e considerando a tipologia do uso do solo presente, classificam-se os impactes como **negativos, diretos, locais, certos, permanentes, irreversíveis, de longo prazo, simples, de magnitude reduzida e pouco significativos**, com exceção dos impactes derivados da ocupação de florestas de azinheira que são classificados como **significativos**, dado o valor paisagístico e ecológico destas formações vegetais.

Afetação de Linha de Água

O início do acesso à projeção superficial do jazigo do Gavião (acesso 2) localiza-se na margem esquerda do Barranco do Morgado junto à linha de água, pelo que será necessário efetuar uma passagem hidráulica nesta linha de Água. O traçado da linha de água não será alterado e no troço em causa não existe vegetação ripícola.

O PARP realizado prevê a requalificação/valorização da linha de água com a plantação de vegetação ripícola de forma a promover a regeneração das margens, não só no troço em questão, após a desativação da mina, mas também do troço desta linha de água que apresenta maior proximidade às infraestruturas previstas.

Este impacte considera-se **negativo, direto, local, certo, permanente, reversível, de longo prazo, simples, de magnitude reduzida e significativo a pouco significativo**, após a implementação do PARP.

6.7.3.2 Fase de exploração

Impactes Visuais

Além das ações de projeto já analisadas em pontos anteriores deste capítulo, consideradas como as ocorrências mais significativas para a estrutura da paisagem, por consequência, geradoras também de uma intrusão visual mais significativa, concorre ainda para a análise do impacte visual determinado pela Mina do Gavião, a presença física das principais infraestruturas durante a fase de exploração.

Assim, as alterações que a Mina do Gavião irá provocar na paisagem serão analisadas neste capítulo tendo em consideração as características visuais das mesmas e as características visuais da paisagem na qual estas infraestruturas farão a sua implantação, já analisadas no Capítulo relativo à Caracterização da Situação de Referência.

Em anexo (**Volume III – Peças desenhadas**) apresentam-se as bacias visuais dos elementos de projeto considerados como mais relevantes para a paisagem.

Optou-se por fazer as bacias visuais apenas para os elementos considerados com um potencial impacte visual mais significativo, como é o caso do: Poço Principal e Sala de Distribuição Elétrica; ITRI (Instalação Temporária de Resíduos Inertes); Tela transportadora; Ventilador Principal e Chaminé de insuflação, uma vez que se considerou que os restantes elementos de projeto apresentam uma presença menos marcante e, no caso do estaleiro, pelo facto de o mesmo tem um carácter temporário.

Na tabela abaixo consta a quantificação da dimensão de cada bacia e da sobreposição com as classes de qualidade visual da paisagem (a planta com as bacias visuais apresenta-se no **Volume III – Peças desenhadas**).

Tabela 154. Quantificação das áreas de sobreposição das bacias visuais

Bacias Visuais	Área da Bacia		Baixa		Média		Elevada	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
BV1 - Poço Principal e Dist. Elétrica	1 259.12	25.45	140.90	2.85	844.30	17.06	273.92	5.54
BV2 – ITRI	670.42	13.55	89.40	1.81	374.41	7.57	206.61	4.18
BV3 - Tela transportadora	1 868.21	37.76	233.87	4.73	1 063.78	21.50	570.56	11.53
BV4 – Ventilador Principal	544.45	11.00	28.52	0.58	450.58	9.11	65.35	1.32
BV5 – Chaminé de insuflação	598.00	12.09	55.25	1.12	472.22	9.54	70.54	1.43

Da análise conclui-se que as bacias são de pequena dimensão, a Bacia Visual 3 - Tela transportadora, é a que apresenta maior área, cerca de 37% da área de estudo, a bacia visual mais pequena é a Bacia Visual 4 -Ventilador Principal que apresenta cerca de 11%. A classe elevada de qualidade visual diretamente afetada também é reduzida, e varia de 1,32% na Bacia Visual 4 - Ventilador Principal até 11,5% na Bacia Visual 3 - Tela transportadora.

A percepção do projeto varia em função do afastamento do observador, assim para distâncias até 2 Km o observador visualiza as infraestruturas, os componentes do projeto são bem percetíveis, no entanto, a sua apreensão depende das condições climatéricas, nomeadamente a nebulosidade, a luminosidade, mas também da topografia do terreno.

Na envolvente do Projeto identificaram-se 8 pontos potenciais de observação permanente, para cada um foi verificado a visibilidade para a mina, tabela seguinte.

Tabela 155. Quantificação dos pontos com visibilidade para o projeto

Pontos Potenciais de Observação	Aljustrel	Bairro Azul	Bairro de S. João	Nossa Sr.ª do Castelo	Rio de Moinhos	Monte do Revez	Monte das Mesas	Monte do Brás
BV1 - Poço Principal e Dist. Elétrica			X		X		X	X
BV2 – ITRI				X	X			X
BV3 - Tela transportadora		X	X	X	X		X	X
BV4 – Ventilador Principal			X		X		X	X
BV5 – Chaminé de insuflação			X	X	X		X	X

A partir de Aljustrel não se tem visibilidade para nenhuma infraestrutura, apenas do Bairro azul é possível observar parcialmente a tela transportadora. O bairro de S. João situado a oeste de Aljustrel, esta mais alinhado visualmente com o projeto, deste bairro será possível avistar Poço Principal e Sala de Distribuição Elétrica a Tela transportadora o Ventilador Principal e a Chaminé de insuflação. Face ao referido classifica-se este impacte como **negativo, direto, local, certo, permanente, irreversível, de longo prazo, simples, de magnitude reduzida e pouco significativo**.

O Santuário de Nossa Senhora do Castelo e o espaço de lazer associado, situam-se numa pequena elevação à cota 247, junto ao limite noroeste de Aljustrel. A partir da análise é possível verificar que deste ponto será possível avistar a Instalação Temporária de Resíduos Inertes, a Tela transportadora e a Chaminé de insuflação. Assim, classifica-se este impacte como **negativo, direto, local, certo, permanente, irreversível, de longo prazo, simples, de magnitude moderada e significativo**.

A povoação de Rio de Moinhos, localizada a norte da Mina do Gavião, será a mais penalizada, desta será possível avistar todas as infraestruturas no entanto atendendo à distância entre a povoação e a mina (varia entre os 2,1 km e os 2,8 km), e considerando que, tal como referido no inicio deste capítulo, o alcance visual dos observadores permite distinguir com nitidez as estruturas até cerca de 2.000 m, distância a partir da qual estas se começam a diluir na paisagem envolvente, classifica-se este impacte como **negativo, direto, local, certo, permanente, irreversível, de longo prazo, simples, de magnitude reduzida e pouco significativo**.

Na envolvente próxima existem alguns montes, dois deles (Monte das Mesas localizado cerca de 1km e Monte do Brás localizado cerca de 950m) terão visibilidade para praticamente a totalidade do projeto. Tendo em consideração o reduzido número de potenciais observadores, classifica-se este impacte como **negativo, direto, local, certo, permanente, irreversível, de longo prazo, simples, de magnitude reduzida e pouco significativo**.

6.7.3.3 Fase de Desativação

Na fase de desativação prevê-se que o desmantelamento apresente impactes semelhantes aos esperados para a fase de construção.

A desativação do projeto do Gavião, com remoção da totalidade das infraestruturas e materiais associados e adequada recuperação paisagística, implicará, pela eliminação deste elemento exógeno do território, um impacte **positivo**.

Síntese Conclusiva

Em termos conclusivos, verifica-se que qualquer uma das infraestruturas analisadas apresenta bacias visuais com dimensão pouco significativa e abrangendo áreas reduzidas de elevada qualidade visual. Além disso, os potenciais observadores são em número muito reduzido e situam-se a distâncias significativas (quase sempre superiores a 1.000 m). Efetivamente, a presença de potenciais observadores na área abrangida pela bacia visual dos elementos de projeto é muito pouco significativa e corresponde, para quase todos os elementos de projeto, aos designados montes. Os únicos aglomerados presentes, Rio de Moinhos e Aljustrel, situam-se a distâncias na ordem dos 2 km da nova mina e Aljustrel não é abrangido pelas bacias visuais dos elementos de projeto.

Acresce que o projeto do Gavião irá implantar-se num território já fortemente marcado pela atividade mineira e por outras intrusões visuais, como é o caso do central solar fotovoltaica junto à EN261, determinando apenas um acréscimo na intrusão e degradação do ambiente visual, implicando impactes visuais e estruturais negativos, certos, reversíveis, **de magnitude reduzida e pouco significativos**.

6.7.4 Tabela-síntese de impactes

Tabela 156. Tabela síntese de impactes de Paisagem

Impacte	Ações geradoras	Classificação												Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação		Magnitude	Significância
Construção															
Presença de elementos estranhos ao ambiente visual: estaleiro, materiais, máquina, entre outros	AGI 3, AGI 4, AGI 5, AGI 7, AGI 8, AGI 9, AGI 10, AGI 11, AGI 12, AGI 13, AGI 14, AGI 15, AGI 16, AGI 17, AGI 18, AGI 21, AGI 22	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R/M	PS	Spl	Mit		R/M	PS
Impactes estruturais/ funcionais devidos às alterações na morfologia do terreno	AGI 11, AGI 14	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R/M	PS	Spl	Mit		R	PS
Impactes estruturais/ funcionais devidos às alterações no uso do solo com afetação de floresta de azinheira na zona de implantação do acesso 2	AGI 7, AGI 10	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	M	S	Spl	Mit		M	S
Impactes estruturais/ funcionais devidos às alterações no uso do solo originadas pela implantação das plataformas e infraestruturas lineares	AGI 7, AGI 10	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Spl	Mit		R	PS
Impactes estruturais/ funcionais devidos às alterações na linha de água (barranco do Morgado)	AGI 19, AGI 20, AGI 21	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	M	S	Spl	Mit		M	S/PS
Exploração															
Intrusão visual determinada pela presença das plataformas e infraestruturas associadas	AGI 25	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	M	S	Cum	NMit		M/ E	S

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Intrusão visual determinada pela presença da zona de emboquilhamento	AGI 24	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	M	S	Cum	Mit	M	S/PS
Intrusão visual determinada pela presença dos acessos 1 e 2	AGI 26	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	R	PS	Cum	NMit	M/R	PS
Desativação														
Presença de elementos estranhos ao ambiente visual: estaleiro, materiais, máquina, entre outros	AGI 32, AGI 33, AGI 34, AGI 35, AGI 36	-	Dir	L	C	T	Rev	LP	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Recuperação paisagística	AGI 39	+	Dir	L	C	P	Rev	LP	R	PS	Cum	-	R	PS

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr] [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]

6.8 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

No presente subcapítulo e avaliação dos impactes no ordenamento e condicionantes do território, foram analisados os diferentes Instrumentos de Gestão Territorial em vigor sobre a área em intervenção referenciados na situação de referência, considerando a compatibilidade do projeto com:

- As medidas e disposições estabelecidas nos IGT aplicáveis;
- As respetivas classes de Ordenamento;
- As condicionantes legais aplicáveis nas áreas de intervenção.

6.8.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O PNPOT estabelece princípios orientadores para a gestão integrada e sustentável dos recursos naturais, promovendo a utilização eficiente do território e a redução de impactes resultantes da atividade económica. Entre as suas prioridades destaca-se a necessidade de otimizar o uso dos investimentos infraestruturais existentes, reduzir desperdícios associados aos processos produtivos e reforçar a eficiência do metabolismo dos territórios urbanos e rurais, fomentando práticas de economia circular.

No âmbito da Medida 1.5 – *"Planear e gerir de forma integrada os recursos geológicos e mineiros"*, o PNPOT reconhece que os recursos geológicos desempenham um papel essencial no funcionamento da sociedade e que a sua importância tenderá a crescer num contexto de transição energética, descarbonização e reforço das cadeias de valor industriais europeias. O programa sublinha a necessidade de assegurar a identificação, caracterização e quantificação rigorosa dos recursos, promovendo a exploração sustentável e enquadrada nos instrumentos de gestão territorial.

Portugal possui depósitos metálicos de relevância internacional, particularmente na Faixa Piritosa Ibérica, onde se situa Aljustrel. Estes recursos são estratégicos para a União Europeia, integrando a lista de matérias-primas críticas face à elevada dependência externa.

O Projeto Mina do Gavião da ALMINA está alinhado com o PNPOT ao promover a exploração sustentável de recursos geológicos já identificados, contribuindo para:

- Reduzir a dependência externa da UE relativamente a metais essenciais;
- Maximizar os investimentos existentes em infraestruturas mineiras de Aljustrel;
- Promover cadeias de valor mais curtas e de menor pegada carbónica, aplicando princípios de economia circular;
- Reforçar a coerência territorial, concentrando a atividade em perímetro industrial já consolidado, compatibilizando a exploração com o ordenamento local e regional.

Assim, o Projeto Mina do Gavião da ALMINA contribui para a gestão sustentável dos recursos geológicos e para o desenvolvimento económico regional e nacional, em conformidade com os objetivos estratégicos do PNPOT.

6.8.2 Plano Nacional da Água (PNA) e Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (PGRH RH6)

O planeamento das águas visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades de forma a:

- Garantir a sua utilização sustentável, assegurando a satisfação das necessidades das gerações atuais, sem comprometer as gerações futuras;
- Proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas sectoriais, os direitos individuais e os interesses locais;
- Fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos à avaliação do estado das águas.

Nos termos da DQA e da Lei da Água, o planeamento dos recursos hídricos é estruturado em ciclos de seis anos. Para a região hidrográfica do Sado e Mira (RH6), onde se insere o projeto, foram definidos objetivos estratégicos que incluem: assegurar a disponibilidade de água para usos atuais e futuros, atingir e manter o bom estado das massas de água, promover a sustentabilidade económica da gestão hídrica e garantir a compatibilização com políticas setoriais.

O concelho de Aljustrel integra-se totalmente na RH6, abrangendo as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira, e as suas águas subterrâneas e costeiras. Para a execução das operações mineiras do Projeto Almina será necessário um consumo aproximado de 1.000 m^3/dia de água de processo, utilizada principalmente na exploração subterrânea e na mitigação de pó. O abastecimento será assegurado a partir de depósitos de água industrial, com sistema de recirculação, que minimiza o consumo de água fresca e garante fornecimento contínuo.

Os impactes sobre os recursos hídricos dependem do cumprimento das medidas de minimização propostas, do respeito pelas servidões legais e faixas de proteção definidas pelo PDM e pela REN, bem como da monitorização contínua da qualidade e quantidade de água utilizada. A implementação rigorosa destas medidas garante a compatibilidade do projeto com os objetivos do PNA e do PGRH RH6.

6.8.3 Plano Rodoviário Nacional

Em caso de afetação de estradas classificadas no âmbito do PRN, deve assegurar o projeto o cumprimento das condições expressas no PRN.

O acesso à área do Projeto Mina do Gavião da ALMINA, localizada em Aljustrel, efetua-se por rodovia, utilizando a rede nacional de autoestradas e estradas nacionais, nomeadamente a autoestrada A2, no setor poente da área de estudo, bem como as estradas EN2 (Chaves-Faro), EN261 (Aljustrel-Santiago do Cacém), EN263 (Aljustrel-Santo André) e EN383 (Aljustrel-Ferreira do Alentejo). Aljustrel encontra-se a cerca de 80 km do terminal portuário de Sines, a 130 km de Setúbal, a 165 km de Lisboa e a 125 km de Faro, permitindo ligação eficiente às pontes aéreas e portos de exportação.

Como se pode verificar pela análise do projeto, prevê-se a construção da Rampa de Acesso e o Poço Principal, permitindo a entrada segura na área de extração. Numa fase posterior, serão implementados os primeiros acessos ao minério, garantindo a continuidade da exploração subterrânea.

Considerando o exposto acima, não se prevê qualquer afetação de estradas classificadas no âmbito do PRN, e como tal não se espera impactes negativos no âmbito deste IGT.

6.8.4 Plano Setorial da Rede Natura 2000

Tal como já referido no presente estudo, parte do concelho de Aljustrel integra-se na Rede Natura 2000, nomeadamente na Zona de Proteção Especial (ZPE) PTZPE0046 (Castro Verde), destinada à conservação de espécies estepárias e à manutenção de habitats agrícolas e florestais. A área de estudo do projeto não se situa diretamente na ZPE, encontrando-se a aproximadamente 2 km de distância.

Em termos de orientações de gestão, salienta-se a importância de manter práticas agrícolas extensivas, preservar manchas de montado e povoamentos florestais autóctones, evitar a introdução de espécies não nativas, condicionar novas construções e infraestruturas em áreas sensíveis, bem como monitorizar e conservar a qualidade da água e os elementos de habitat associados à fauna local.

Considerando a distância da área de estudo em relação à ZPE, não se esperam impactes significativos da atividade mineira sobre estas áreas protegidas.

6.8.5 Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo

O projeto insere-se na área de aplicação do Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROT-Alentejo), que estabelece opções estratégicas e orientações para a organização e desenvolvimento territorial da região, incluindo a valorização dos recursos endógenos, a competitividade económica, a sustentabilidade ambiental e a qualificação dos sistemas urbano-rurais. Entre os objetivos relevantes para o setor mineiro destacam-se a promoção do crescimento económico regional, a valorização dos recursos geológicos, a criação de condições adequadas para a exploração sustentável de recursos minerais e o equilíbrio entre desenvolvimento económico e proteção ambiental.

A área de estudo encontra-se integrada numa Zona de Potencial Aproveitamento de Recursos Geológicos, categoria que o PROT-Alentejo assume como estratégica para a diversificação e qualificação da base económica regional, incentivando a gestão sustentável das indústrias extrativas e o seu contributo para a produção e emprego. Neste contexto, a natureza do projeto é compatível com as orientações do plano, enquadrando-se nos setores tradicionais associados à valorização dos recursos endógenos do Baixo Alentejo.

Em termos de impactes, não se preveem incompatibilidades territoriais significativas, desde que sejam cumpridas as medidas de minimização previstas, assegurada a gestão ambiental adequada e garantida a recuperação das áreas intervencionadas. O projeto não afeta elementos estruturantes do ordenamento regional, nem condiciona usos estratégicos do território definidos pelo PROT-Alentejo. Contribui para os objetivos de desenvolvimento económico, reforço da base produtiva regional e aproveitamento sustentável de recursos geológicos, pelo que se considera globalmente compatível com as orientações e objetivos deste IGT.

6.8.6 Programa Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo

A área de intervenção insere-se na sub-região homogénea dos Campos de Beja, não sendo atravessada por qualquer corredor ecológico identificado no âmbito do PROF Alentejo.

Na sub-região homogénea de Campos de Beja visa-se a implementação e o desenvolvimento das seguintes funções gerais dos espaços florestais:

- Função geral de produção;
- Função geral de proteção;

- Função geral de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.

A área de estudo caracteriza-se pelo predomínio de usos agrícolas, destacando-se as culturas temporárias de sequeiro e regadio (36,27%), os olivais (38,47%) e as pastagens melhoradas (15,50%). As formações florestais e superfícies agroflorestais de azinheira e sobreiro apresentam expressão reduzida (aproximadamente 8%), surgindo essencialmente de forma dispersa e associadas a montados com aproveitamento silvo-pastoril.

Face a esta composição do solo, e considerando que o projeto não incide sobre áreas florestais contínuas nem sobre povoamentos classificados como prioritários, não se antecipam impactes negativos significativos do ponto de vista do PROF, desde que sejam asseguradas as boas práticas de conservação do solo, prevenção de incêndios e manutenção das espécies protegidas.

Os acessos internos e eventuais arranjos viários poderão, numa fase de desativação, ser integrados na rede municipal de caminhos rurais e florestais, contribuindo para a melhoria da gestão do território.

O elenco de espécies preconizado nas ações de recuperação ecológica deverá respeitar as orientações do PROF ALT, privilegiando espécies autóctones compatíveis com as condições edafoclimáticas locais, designadamente azinheira, sobreiro e espécies ripícolas resistentes às condições do pós-exploração.

6.8.7 Plano Municipal Da Defesa Da Floresta Contra Incêndios De Aljustrel

De acordo com a Carta de Risco de Incêndio Florestal do concelho de Aljustrel, na área afeta ao projeto ocorrem classes de perigosidade de incêndio baixa, alta e muito alta.

De acordo com o enquadramento municipal aplicável, importa referir que o PMDFCI de Aljustrel, embora ainda em vigor à data de publicação do Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, e em vigor desde 01/01/2022, tinha validade apenas até 24/10/2022. Assim, o projeto da Mina Gavião encontra-se sujeito sobretudo ao estabelecido no SGIFR e, adicionalmente, ao que vier a ser definido no futuro Programa Municipal de Execução de Gestão Integrada de Fogos Rurais de Aljustrel. Por este motivo, as ações previstas no PMDFCI devem ser consideradas apenas como orientações indicativas.

De acordo com o n.º 11 do Art.º 16.º do Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro, excetua-se do disposto no n.º 2 (que não permite fora das áreas edificadas consolidadas 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), a construção de novos edifícios destinados à exploração de recursos energéticos ou geológicos que sejam reconhecidas de interesse municipal por deliberação da câmara municipal, desde que verificadas as seguintes condições:

a. Inexistência de alternativa adequada de localização;

b. Medidas de minimização do perigo de incêndio a adotar pelo interessado, incluindo a faixa de gestão de 100 metros;

c. Medidas relativas à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios nas edificações e nos respetivos acessos, bem como à defesa e resistência das edificações à passagem do fogo;

d. Demonstração de que os novos edifícios não se destinam a fins habitacionais ou turísticos, ainda que associados à exploração;

e. Existência de parecer favorável da CMDF.

Verificando-se a inexistência de alternativas de localização, dada a localização comprovada do recurso a explorar e corroborado pela própria área de Concessão mineira na área, assumindo-se o compromisso de adoção das devidas medidas de minimização do perigo de incêndio e de contenção de possíveis fontes de ignição e de defesa e resistência das edificações à passagem do fogo, comprovada a não afetação das edificações a fins habitacionais ou turísticos e assegurado o parecer favorável das respetivas Comissões Municipais de Defesa da Floresta, consideram-se cumpridas as condições supramencionadas.

Adicionalmente, de acordo com o Art.º 30.º da Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, durante o período crítico de incêndios, todas as máquinas de combustão interna ou externa utilizadas nas atividades mineiras, incluindo tratores, máquinas e veículos de transporte pesados, devem estar obrigatoriamente equipadas com extintores e dispositivos de retenção de faíscas ou faúlhas.

Deve, deste modo, a ALMINA obter o reconhecimento de interesse municipal por deliberação da câmara municipal de Aljustrel.

6.8.8 Plano Diretor Municipal de Aljustrel

Relativamente à análise da cartografia do Plano Diretor Municipal de Aljustrel, verifica-se a afetação pelo projeto nas seguintes classes de ordenamento:

- Espaços Agrícolas de Produção
- Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola
- Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos

Na tabela abaixo apresentam-se as obrigações, restrições e/ou condicionantes associadas às respetivas classes de ordenamento, bem como de que forma o projeto dá, ou deve dar, resposta a estas.

Tabela 157. Diretor Municipal de Aljustrel – Ordenamento do Território

Classe de Ordenamento	Obrigações, Restrições e/ou Condicionantes	Projeto
Espaços Agrícolas de Produção	Toda a área classificada como em Espaços Agrícolas de Produção coincide com áreas afetas ao regime da RAN. Nestes espaços, os usos e utilizações são regidos pelo Regime Jurídico da RAN em vigor (RJRAN), sendo que as áreas inseridas em Aproveitamentos Hidroagrícolas se regem, cumulativamente, pelo RJRAN e pelo Regime Jurídico das Obras de Aproveitamento Agrícola (RJOAH) Artigo 26.º. Nos Espaços Agrícolas de Produção que coincidem com servidões administrativas ou restrições de utilidade pública, devem respeitar-se os preceitos legais em vigor e o disposto no artigo 26.º do PDM de Aljustrel	Tendo em conta que a área de intervenção se insere em Concessão mineira e que o Art.º 20.º, n.º 9 do Regulamento, permite a prospeção e exploração de recursos geológicos em todas as categorias de solo rural, considera-se que o projeto é compatível com esta classe de espaço, desde que demonstrada a inexistência de alternativa de localização e o enquadramento como atividade associada aos recursos endógenos.
Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola	Nestas áreas a edificabilidade reveste-se de carácter excecional, e só é admitida quando tal for comprovadamente necessário e fundamentado por ausência de alternativas de localização, nomeadamente por constituir uma atividade ligada à utilização dos recursos endógenos, como é caso da pesquisa, prospeção e exploração de recursos geológicos em áreas abrangidas por Espaços Potenciais. A edificabilidade nestes espaços é de carácter excecional e encontra-se sujeita aos parâmetros definidos no Art.º 28.º do PDM de Aljustrel. Sempre que coincidam com servidões administrativas ou restrições de utilidade pública, acresce ainda o cumprimento da legislação específica aplicável.	As disposições do regulamento, em especial o Art.º 20.º, n.º 9, confirmam que é permitida a prospeção e exploração de recursos geológicos e respetivos anexos de apoio em todas as categorias do solo rural, pelo que o projeto é compatível, desde que se demonstre a inexistência de alternativas de localização e se cumpram os parâmetros do Art.º 28.º.
Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos	Cumprimento do PARP (plano ambiental e de recuperação paisagística) Nestas áreas é permitida a instalação e ou ampliação ou alteração dos estabelecimentos industriais das classes B e C junto às explorações de pedreiras licenciadas que visem a valorização dos recursos geológicos explorados.	Considerando que o projeto se enquadra no tipo de atividades para as quais é permitida a instalação nesta classe de ordenamento, e desde que assegurado o cumprimento do PARP, não se prevê impactes significativos neste âmbito.

6.8.9 Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

6.8.9.1 Reserva Ecológica Nacional (REN)

A área de intervenção do projeto incide em cerca de 72% sobre áreas abrangidas pelo regime da REN, conforme evidenciado pela análise da Planta de Condicionantes – C07 do PDM de Aljustrel.

A área de intervenção incide em áreas da REN classificadas como Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos e Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo.

De acordo com o Anexo II da Portaria n.º 419/2012, para todas as ações previstas na Secção VI – Prospeção e Exploração de Recursos Geológicos, as áreas classificadas como "Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo" e "Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos" requerem comunicação prévia à CCDR Alentejo e parecer obrigatório da APA, I.P., dado o seu enquadramento ambiental sensível. Nestes contextos, apenas são autorizadas ações que não comprometam a conservação do solo, o equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos, a regulação do ciclo hidrológico e a manutenção da qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos subterrâneos.

No caso das áreas de intervenção, o projeto prevê soluções técnicas que asseguram a drenagem natural dos terrenos e a circulação das águas superficiais sem interferências, cumprindo assim os requisitos da alínea d) da Secção VI da Portaria n.º 419/2012. Para as ações relativas à abertura de caminhos de apoio ao setor, externas à área concessionada, será respeitada a largura máxima de 6 m, pavimento permeável ou semipermeável, adaptação à topografia, drenagem natural e enquadramento ambiental e paisagístico, estando sujeitas a Comunicação Prévia face à sua incidência nas áreas de risco de erosão.

Assim, e face ao exposto acima, deve o proponente do projeto assegurar a autorização da entidade competente para as ações a realizar nas referidas classes.

6.8.9.2 Reserva Agrícola Nacional (RAN)

De acordo com a Planta de Condicionantes – C06 do PDM de Aljustrel, área de intervenção incide em cerca de 60% sobre áreas classificadas como Reserva Agrícola Nacional (RAN).

O Art.º 22.º do regime da RAN define que 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, nomeadamente, a prospeção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos, e respetivos anexos de apoio à exploração, respeitada a legislação específica, nomeadamente no tocante aos planos de recuperação exigíveis.

A utilização não agrícola de solos da RAN, carece sempre de parecer prévio da Entidade Regional da Reserva Agrícola, em cumprimento da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril1, na sua redação atual, que define os limites e condições para a viabilização das utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN. No entanto, esta portaria não se aplica a projetos sujeitos a um procedimento de avaliação de impacte ambiental, em que tenha sido emitido parecer favorável pelas entidades regionais da Reserva Agrícola Nacional.

Considerando que 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 regime jurídico da

RAN compreende a pronúncia da entidade regional da RAN nesse procedimento, considera-se que o parecer da entidade regional da RAN no âmbito do procedimento de AIA corresponde à aprovação, ou não, da utilização não agrícola na área RAN.

Ainda assim, e de acordo com a portaria supramencionada, pode ser concedido parecer favorável a novas explorações ou ampliação de explorações existentes desde que sejam cumpridos, cumulativamente, os seguintes requisitos:

a. Esteja prevista e regulamentada em plano municipal de ordenamento do território;

b. Seja reconhecida pela assembleia municipal como revestindo interesse público municipal;

c. No caso de ampliação, a exploração existente deve estar licenciada pelas entidades competentes;

d. Deve a mesma ser justificada por razões de necessidade decorrente do uso existente;

d. Seja comprovada, pelo requerente, a inexistência de alternativas de localização viável em áreas não integradas na RAN;

e. Os planos de lavra e o plano ambiental e de recuperação paisagística (PARP) deverão ser previamente aprovados pelas entidades nos termos da legislação aplicável, após parecer da DRAP territorialmente competente.

O Regulamento do PDM de Aljustrel não tem disposições explícitas relativas a áreas que integram a RAN, aplicando-se, por isso, diretamente, o estabelecido no Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional.

No concelho de Aljustrel, a área total integrada na RAN é de aproximadamente 19 688,40 ha, encontrando-se, dentro da área de estudo do presente EIA, cerca de 54 ha de solos classificados como RAN, o que corresponde a aproximadamente 0,28% da área total de RAN do município.

Conforme evidenciado na cartografia apresentada no EIA, as áreas de RAN localizadas na área de estudo situam-se maioritariamente nos limites das manchas classificadas, coincidindo com zonas onde já se verifica a existência de áreas afetas à exploração de recursos geológicos, integradas nos instrumentos de ordenamento territorial em vigor.

As infraestruturas do Projeto com interferência em áreas classificadas como RAN incluem essencialmente elementos lineares ou de implantação pontual, designadamente:

- esgoto da mina;
- troços localizados de passagens hidráulicas;
- rede elétrica;
- tela transportadora;
- tubagens de água industrial;
- valas de drenagem de águas pluviais e águas potencialmente contaminadas;
- acessos e plataformas associadas;
- instalações e equipamentos de apoio.

A intervenção em áreas de RAN é, assim, espacialmente limitada, marginal às manchas classificadas e associada a infraestruturas indispensáveis ao funcionamento do Projeto, não implicando a ocupação extensiva ou permanente de solos agrícolas de elevada aptidão fora dos usos já compatibilizados com a exploração de recursos geológicos.

No que respeita aos impactes indiretos sobre solos de RAN adjacentes, nomeadamente a compactação do solo e a deposição de poeiras sobre áreas agrícolas, incluindo olivais de sequeiro e de regadio existentes na Área de Influência Indireta, o Projeto prevê a implementação de medidas específicas de minimização. Estas incluem o controlo de circulação de maquinaria pesada, a definição de corredores de circulação, a limitação de frentes simultâneas de obra, a gestão adequada das operações geradoras de poeiras e a adoção de boas práticas construtivas, de forma a reduzir a propagação de impactes para além das áreas diretamente intervencionadas.

Atendendo à reduzida expressão territorial da RAN afetada no contexto municipal, à localização marginal das áreas de interferência e à natureza das infraestruturas envolvidas, considera-se que os impactes sobre os solos classificados como RAN são localizados, temporários e passíveis de mitigação, não se prevendo efeitos significativos sobre a aptidão agrícola global destas áreas.

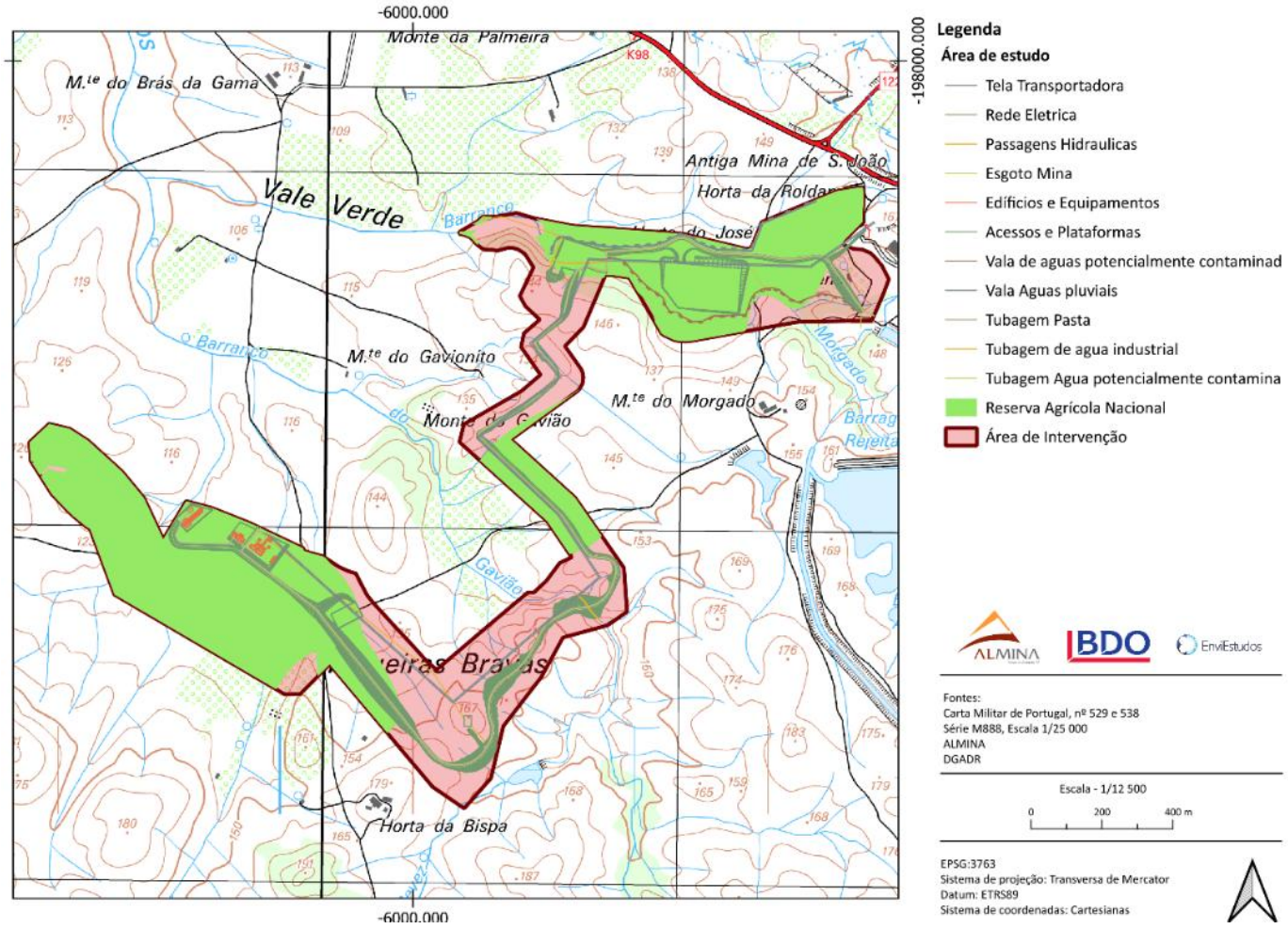


Figura 133. Extrato Planta de RAN do PDM de Aljustrel, com a área de intervenção

Face ao exposto, irá o proponente considerar que o pedido de parecer para utilização não agrícola dos solos da RAN, será dado no âmbito deste procedimento de AIA.

6.8.9.3 Domínio Público Hídrico

A área do projeto atravessa um conjunto de linhas de água temporárias. A utilização privativa do domínio público hídrico só pode ser atribuída por licença ou Concessão, qualquer que seja a natureza e a forma jurídica do seu titular. A utilização de recursos hídricos particulares está sujeita a autorização, licença ou comunicação prévia.

Desde que assegurada pela ALMINA a(s) autorização(ões) antes da realização de qualquer ação/atividade que incida sob o plano de água, não se prevê qualquer impacte sobre os recursos hídricos na vertente do Ordenamento do Território.

Refira-se que a zona de acesso à futura exploração subterrânea localiza-se junto à margem esquerda do Barranco do Morgado, onde será construída uma passagem hidráulica do tipo Box Culvert, já licenciada (TUA20221122002760, o qual se apresenta no **Anexo II do Volume IV – Anexos**).

O acesso 2 contempla a construção de uma segunda passagem hidráulica circular sobre o Barranco do Gavião, com dimensões idênticas e extensão de 31 m, também licenciada (TUA20240417001216, o qual se apresenta no **Anexo II do Volume IV – Anexos**).

6.8.9.4 Recursos Geológicos

A Lei das Minas – Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março, e respetivo Regulamento, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 88/90 de 16 de março, regulamenta a referida Lei no que respeita aos depósitos minerais existentes.

Nos termos do Art.º 25.º, *Ao concessionário é reconhecido o direito de exigir aos proprietários dos terrenos confinantes com a área de concessão que concorram para a implantação da demarcação*.

A área de Concessão da Mina âmbito do projeto (Concessão C-14) integrada na Concessão atribuída à ALMINA – Minas do Alentejo, S.A., localiza-se no concelho de Aljustrel. O contrato de Concessão confere ao concessionário os direitos previstos no Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março, e respetivo Regulamento, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 88/90 de 16 de março, e demais legislação aplicável ao setor extrativo.

De acordo com o PDM de Aljustrel, Art.º 29.º, os espaços de recursos geológicos são áreas afetas ou a afetar à exploração de massas e de depósitos minerais, incluindo a instalação dos respetivos anexos e outros estabelecimentos industriais relacionados com a atividade transformadora. Nestes espaços é permitida a exploração de recursos geológicos existentes, devendo:

a. Garantir-se as condições necessárias a uma adequada exploração dos recursos geológicos;

b. Estabelecer-se um adequado ordenamento das zonas de exploração, definindo normas de utilização que contribuam para a articulação entre as diversas atividades produtivas, de forma a não comprometer a exploração das áreas com potencial extrativo.

Nos espaços concessionados, aplicam-se os parâmetros urbanísticos e afastamentos decorrentes dos respetivos planos de lavra e da legislação aplicável. Deve existir um Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), previsto na legislação em vigor, a implementar por fases, de acordo com os planos de pedreira, à medida que as áreas sejam abandonadas. Este plano deve incluir uma definição espacial clara das medidas imediatas de integração, a serem executadas no prazo máximo de 18 meses.

6.8.9.5 Sobreiro e Azinheira

O Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, e o Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, estabelecem que o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, tanto em povoamentos como isolados, carece de autorização prévia das Direções Regionais de Agricultura e Pescas ou do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), conforme a natureza e a dimensão do povoamento.

O cumprimento destas normas é obrigatório, sendo apenas autorizadas intervenções em situações de imprescindível utilidade pública, mediante aplicação de medidas compensatórias, nomeadamente a plantação de novas áreas de quercíneas.

O Plano Diretor Municipal (PDM) de Aljustrel reforça o regime jurídico de proteção ambiental e florestal aplicável ao sobreiro e à azinheira, impondo restrições adicionais à sua remoção. Em particular, o Art.º 62 relativo às áreas de conectividade ecológica e corredores ecológicos estabelece que é proibido o abate ou arranque de exemplares de quercíneas em processos de conversão cultural e fora de blocos ou perímetros de rega, bem como a introdução de espécies não indígenas ou a instalação de povoamentos cuja espécie não seja o sobreiro ou a azinheira.

No contexto do projeto, todas as ações que possam afetar sobreiros e azinheiras serão avaliadas e minimizadas, garantindo a conformidade com a legislação vigente e a adoção de medidas compensatórias sempre que necessário. Neste sentido, não se preveem incompatibilidades significativas do projeto neste âmbito.

6.8.9.6 Carta de Perigosidade de Incêndio Rural

A área de intervenção do projeto incide em zonas classificadas como de perigosidade alta e muito alta para incêndios florestais, de acordo com a Carta de Perigosidade de Incêndio Rural (CPIFR) do Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios de Aljustrel (PMDFCI).

O Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, estabelece que, nestas áreas, as ações são geralmente restringidas, incluindo a proibição de obras de reconstrução ou ampliação de edificações existentes. No entanto, em casos de interesse público ou de projetos de relevante interesse geral, estas proibições podem ser levantadas mediante reconhecimento por despacho conjunto do Ministro do Ambiente e do Ordenamento do Território, do Ministro da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas e do membro do governo competente em razão da matéria.

Durante a fase de construção do projeto, devem ser implementadas práticas de gestão e prevenção que minimizem o risco de incêndio, tais como:

- Limpeza e manutenção de faixas de proteção contra incêndios;
- Armazenamento adequado de materiais inflamáveis;
- Planeamento de acessos para veículos de emergência;
- Educação e sensibilização das equipas de obra quanto a riscos e prevenção de ignições.

Desta forma, o projeto assegura conformidade com a legislação do SGIFR, reduzindo os riscos de incêndio e garantindo a segurança das pessoas, do ambiente e das infraestruturas.

6.8.9.7 Rede Elétrica

As instalações elétricas devem garantir afastamentos mínimos, de modo a eliminar todo o perigo previsível para as pessoas e a evitar danos em bens materiais, não devendo perturbar a livre e regular circulação nas vias públicas ou particulares, prejudicar outras linhas de energia ou de telecomunicações, ou causar danos às canalizações de água, gás ou outras.

Os afastamentos mínimos resultantes dos regulamentos de segurança são restrições que devem ser observadas nos atos de licenciamento de edificações na proximidade de linhas já existentes.

6.8.9.8 Rede Rodoviária

De acordo com o PDM de Aljustrel, a Rede Rodoviária Municipal integra:

a. As vias resultantes da desclassificação do domínio da Rede Rodoviária Nacional ao abrigo do Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, que passaram para a jurisdição municipal;

b. As estradas e caminhos municipais, arruamentos urbanos e demais vias não classificadas existentes fora dos aglomerados.

As servidões rodoviárias aplicáveis à rede rodoviária municipal encontram-se definidas na legislação específica, nomeadamente na Lei n.º 2110/1961, de 19 de agosto, e no Decreto-Lei n.º 360/77, de 1 de setembro, que estabelecem as zonas de proteção, regras de licenciamento e demais condicionamentos aplicáveis às vias municipais.

Na área de intervenção do projeto verifica-se a existência de vários eixos da Rede Rodoviária Nacional (RRN) e da rede municipal que asseguram o acesso à área mineira, destacando-se:

- A autoestrada A2, situada a poente;
- As estradas nacionais EN2, EN261, EN263 e EN383;
- Diversos caminhos e estradas municipais que asseguram o acesso direto ao complexo mineiro.

Nos termos do Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de janeiro, aplicável às vias da Rede Rodoviária Nacional, os terrenos marginais integram zonas *non aedificandi*, onde não é permitida a construção dentro dos limites definidos para cada classe de via. Para as vias municipais, aplicam-se as distâncias e servidões previstas no regime jurídico próprio (Lei n.º 2110/1961 e DL n.º 360/77).

No contexto do Projeto Almina, não se prevê a instalação de novas infraestruturas edificadas que infrinjam as distâncias impostas pelas zonas de proteção rodoviária. As intervenções previstas ocorrem maioritariamente em área concessionada, já servida por acessos existentes que não exigem modificações significativas à rede rodoviária nacional ou municipal

Na tabela seguinte procede-se à síntese das servidões e restrições de utilidade pública na área do projeto e dos procedimentos para a compatibilização com a atividade da mina do Gavião.

Tabela 158. Síntese e compatibilidade do projeto com as servidões e restrições de utilidade pública

Servidão e restrição de utilidade pública	Compatibilidade	Procedimento de compatibilização
Reserva Ecológica Nacional (REN)	Compatível	Parecer/autorização obrigatória e vinculativa da APA.
Reserva Agrícola Nacional (RAN)	Compatível	Parecer da entidade regional para a utilização não agrícola dos solos da RAN.
Domínio Público Hídrico (DPH)	Compatível	Obtenção de todas as licenças, concessões e/ou autorizações para as ações/atividades que incidam sob o plano de água.
Recursos Geológicos	Compatível	Elaboração e implementação do PARP. Assegurar a adoção das medidas de salvaguarda ambiental previstas na legislação nacional aplicável à prospeção e exploração de recursos geológicos.
Sobreiro e Azinheira	Compatível	Obtenção de autorização prévia da Direção Regional de Agricultura e Pescas ou do ICNF para corte ou arranque. Cumprimento das restrições do PDM de Aljustrel (Art.º 62) relativas a áreas de conectividade ecológica e corredores ecológicos. Adoção de medidas compensatórias.
Carta de Perigosidade de Incêndio Rural	Compatível	Cumprimento das disposições do DL n.º 82/2021 relativas a áreas de perigosidade alta e muito alta. Implementação de medidas de gestão e prevenção de incêndios (faixas de gestão de combustível, armazenamento seguro de materiais inflamáveis, garantia de acessos).
Rede Elétrica	Compatível	Assegurados os afastamentos mínimos à rede elétrica resultantes dos regulamentos de segurança.
Rede Rodoviária	Compatível	Cumprimento das servidões rodoviárias da RRN (DL 13/94) e das regras aplicáveis às vias municipais.

6.8.10 Impactes previstos no território

No presente ponto efetua-se uma análise dos impactes previstos nas diferentes fases do projeto. Na fase de construção analisaram-se os impactes específicos na dinâmica local do território da fase de construção e da afetação de áreas específicas. Já na fase de exploração avalia-se a compatibilização dos diversos IGT e servidões e restrições de utilidade pública. Por último, na fase de desativação, avaliam-se os impactes da desafetação das áreas do projeto.

6.8.10.1 Fase de Construção

A fase de construção corresponde aos trabalhos preparatórios a efetuar para a abertura da mina, designadamente, abertura de acessos mineiros, instalação dos estaleiros de obra e construção das instalações de apoio industrial.

Nesta fase destaca-se enquanto impacte negativo o impacte na dinâmica local pelo acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima da área da mina do Gavião, que se considera **negativo, direto**, **certo**, **permanente** durante esta fase, **parcialmente reversível**, **não cumulativo**, **minimizável**, de **magnitude reduzida**, **curto prazo** e, como tal, **pouco significativo**.

A área de intervenção do projeto incide sobre Solo Rústico, abrangendo "Espaços Agrícolas de Produção" e "Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola" do PDM de Aljustrel. Adicionalmente, verifica-se a afetação de áreas integradas na REN, designadamente "Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo" e "Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos". Esta afetação considera-se gerar um impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente** durante esta fase, **reversível**, **não cumulativo**, **minimizável**, de **magnitude reduzida**, de **curto prazo** e, como tal, **pouco significativo**.

6.8.10.2 Fase de Exploração

No decorrer da fase de exploração da atividade mineira, os impactes sobre o território decorrerão da afetação propriamente dita das classes de uso previstas nos diversos IGT e da sua compatibilização, ou não, com as orientações e objetivos previstos. Considera-se existir um impacte de compatibilização com o PNPOT e com o PDM de Aljustrel para as áreas destinadas à atividade mineira, **positivo, direto, certo**, **permanente** durante esta fase, **reversível**, **não cumulativo**, **não minimizável**, de **magnitude moderada**, **curto prazo** e, como tal, **significativo**.

Já a afetação de áreas previstas nos restantes IGT e classes de uso, considera-se gerar um impacte **negativo**, uma vez embora compatível caso dado cumprimento às diversas condições expressas no presente estudo não vão de encontro às orientações e objetivos dos respetivos IGT, e que se considera **direto**, **certo**, **permanente** durante esta fase, **reversível**, **não cumulativo**, **não minimizável**, de **magnitude crítica**, **curto prazo** e, como tal, **Significativo.**

Também na fase de exploração se considera existir, embora com menor expressão, um impacte **negativo** o impacte na dinâmica local pelo acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima da área da mina do Gavião, **direto**, **certo**, **permanente** durante esta fase, **reversível**, **não cumulativo**, **minimizável**, de **magnitude reduzida**, **curto prazo** e, como tal, p**ouco significativo**.

6.8.10.3 Fase de Desativação

Com o encerramento da atividade pela ALMINA, cessam também, na generalidade, os impactes previsíveis no âmbito do ordenamento do território, tanto positivos como negativos.

As desafetações das áreas da mina do Gavião permitirão novamente o crescimento da vegetação nas áreas de intervenção e a melhoria de condições de drenagem e infiltração da água, que trará benefícios para todo o ecossistema na envolvente.

Assim, e de um modo geral, após desafetação da área mineira e recuperação paisagística, esperam-se impactes **positivos, diretos, certos**, **permanentes** durante esta fase, **reversíveis**, **não cumulativos**, **minimizáveis**, de **magnitude elevada**, **médio prazo** e, como tal, **significativos**

Em termos de impactes negativos da desativação, destaca-se igualmente um impacte negativo na dinâmica local pelo acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima da área da mina do Gavião, bem como um impacte negativo pela desafetação das áreas afetas à exploração mineira previstas no PDM de Aljustrel e previsto nas orientações estratégicas do PNPOT.

6.8.11 Tabela Síntese de Impactes

Tabela 159. Síntese de impactes de Ordenamento do Território

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Construção														
Aumento de tráfego e maquinaria na dinâmica local	AGI 3, AGI 4, AGI 6, AGI 7, AGI 11, AGI 12, AGI 17	-	Dir	L	C	P	Rev	I	M	S	Spl	Mit	R	PS
Ocupação de espaços agrícolas de produção	AGI 3, AGI 4, AGI 6, AGI 7, AGI 9, AGI 15	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	Ps	Spl	Mit	R	PS
Ocupação de espaços mistos de uso silvícola e agrícola	AGI 3, AGI 8, AGI 9, AGI 11, AGI 17	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	Ps	Spl	Mit	R	PS
Afetação de áreas de elevado risco de erosão	AGI 4, AGI8, AGI9,	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	Ps	Spl	Mit	R	PS

hídrica do solo e áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos (REN)	AGI13, AGI17													
Exploração														
Aumento de tráfego e maquinaria na dinâmica local	AGI 35, AGI 36	-	Dir	L	C	P	Rev	I	R	Ps	Spl	Mit	R	PS
Afetação de áreas destinadas à exploração mineira (compatibilização com o PNPOT e PDM)	AGI 28, AGI 36, AGI37	+	Dir	Reg	C	P	Rev	I	M	S	Spl	Nmit	M	S
Afetação de áreas previstas nos restantes IGT e classes de uso	AGI 28	-	Dir	Reg	C	P	Rev	I	E	S	Spl	Nmit	E	S
Desativação														
Remoção das infraestruturas de apoio e acessos	AGI 39	-	Dir	L	C	T		I	R	Ps	Spl	Mit	R	PS
Recuperação paisagística	AGI 38	+	Dir	L	C	P	Irrev	I	R/M	S	Spl	N Mit	R/M	S

6.9 PATRIMÓNIO CULTURAL

6.9.1 DESCRIÇÃO DAS COMPONENTES DE PROJETO E AÇÕES IMPACTANTES

De acordo com o previsto na memória descritiva do Projeto da Mina do Gavião, o projeto de estruturas e infraestruturas referentes ao sistema de Extração e Transporte propõe o seguinte:

O depósito mineral será acedido através de um poço vertical e de uma rampa de acesso. O poço principal ficará localizado na hanging wall no centro do depósito mineral. As chaminés de ventilação serão também situadas na footwall. O poço principal será multifuncional, equipado com um skip para o transporte de minério e escombro, e uma gaiola para transporte de pessoas. Servirá igualmente como poço de entrada de ar e terá condutas para drenagem, abastecimento de água e fornecimento de ar comprimido. (…)

O minério será transportado por camiões até às chaminés de minério em cada nível, e depois alimentará a britagem subterrânea. A rampa de acesso será desenvolvida na parede superior ao centro do jazigo (...) servirá para circulação de equipamentos móveis, transporte de grandes equipamentos e fornecimento de ar fresco. O poço de entrada de ar será desenvolvido na parede inferior na zona leste do depósito mineral. (...) Após o material chegar à superfície pelo poço, o minério e o escombro serão descarregados em silos localizados junto ao poço. O minério de cobre será transportado para a Lavaria através de uma tela transportadora e armazenado no Pré-Stock na Concessão C-9. O minério de Zinco será transportado por camião, através do acesso 2 e 1, até à zona industrial da C-9. Os materiais do desenvolvimento (escombro) serão transportados por camiões até à ITRI (Instalação Temporária de Resíduos Inertes).”

Relativamente às Instalações Auxiliares Anexas, o mesmo documento versa o seguinte:

“Considerando a proximidade entre as concessões C-14 “Gavião” e C-9 “Aljustrel” o projeto do Gavião pretende maximizar as sinergias entre concessões, e desta forma minimizar os impactes ambientais e visuais do projeto. Assim, prevê-se a utilização de instalações mineralúrgicas, instalações de resíduos, armazéns, instalações sociais, balneários e posto médico, da Concessão C-9. (...) O Projeto da Mina do Gavião foi dividido em duas áreas: a primeira, junto à área da rampa de acesso (zona A), onde se localizaram a maioria das instalações, incluindo a instalação temporária de resíduos inertes e o armazenamento de água industrial. A segunda área, na superfície do depósito mineral do Gavião (zona B), será destinada à implantação do sistema de ventilação principal e ao sistema de extração – poço. “A estrada de acesso 1 estabelecerá a ligação entre a zona industrial da Concessão C-9 e a zona da rampa do Gavião (...) O acesso 1 e 2 possuem uma travessia na linha de água do Barranco do Morgado, a PH1 e PH2. *O objetivo desta passagem é evitar a contaminação da linha de água”*.

Emboquilhamento da rampa:

“*Para projetar a rampa de acesso subterrâneo foi efetuado um levantamento topográfico e geológico na zona envolvente à Concessão atual. Este levantamento identificou uma zona específica, a cerca de 800m a NE da atual Concessão, com características mais favoráveis para o emboquilhamento da rampa. Esta é uma zona que apresenta uma topografia indicada para um emboquilhamento da rampa em flanco de encosta que apresenta um afloramento pouco espesso de sedimentos terciários, melhorando assim as perspetivas geotécnicas do terreno onde será escavada a rampa”*

Instalação Temporária de Resíduos Inertes:

“A instalação temporária de resíduos inertes para armazenamento do escombro gerado pelos trabalhos de desenvolvimento mineiro da mina do Gavião foi projetada numa zona próxima da zona de emboquilhamento da rampa, a cerca de 350 m de distância. Este local foi escolhido pela sua área e pela topografia. Esta instalação

temporária, é uma instalação de resíduos de acordo com a definição do Decreto-Lei n.º 10/2010 de 4 de fevereiro e respetivas alterações. Esta instalação temporária é essencial para a gestão de escombro da mina do Gavião. Permitirá o armazenamento do escombro gerado pelo desenvolvimento mineiro em períodos de menor disponibilidade de vazios de escavação. Este escombro será transportado, por camião, de volta para o subterrâneo quando haja vazios disponíveis para enchimento. (...) Esta instalação temporária foi instalada estrategicamente a uma distância mínima de 10m da linha de água do Barranco do Morgado. As inclinações propostas para a instalação temporária permitirão minimizar o risco de contaminação da linha de água, uma vez que todas as águas que possam entrar em contacto com a instalação temporária serão encaminhadas, por gravidade, para uma caixa de águas potencialmente contaminadas, e daí bombeada para a Bacia de Emergência da Lavaria Industrial (BELI), e posteriormente encaminhadas para a "BE-BAC", localizadas na Concessão C-9".

"*No projeto da mina do Gavião está prevista a implantação de um estacionamento com capacidade para 9 viaturas, localizado junto ao edifício do Poço Principal. O estacionamento ocupará uma área de cerca de 123 m^2."*

Armazenamento de água industrial:

"*O armazenamento de água industrial tem o objetivo de fornecer água fresca à execução de atividades mineiras. O fornecimento de água da mina do Gavião será assegurado por um tanque com capacidade de 1000m^3. Este ficará localizado no Acesso 2 a uma cota de +144. A água será redirecionada por tubagem pelo Poço Principal e encaminhada para tanques no interior da mina"*

Chaminés de Ventilação:

"*As plataformas destinadas às chaminés de ventilação, nomeadamente, a plataforma da chaminé de exaustão e insuflação, tem uma área de 3 382m^2 e 3 518m^2 respetivamente"*

Poço Principal e Sala de Distribuição Elétrica:

"A zona industrial associada ao poço principal e à sala de distribuição elétrica, localizada no centro do depósito mineral, junto à parede superior, numa área de topografia plana, à cota de 118 m. Esta área integra as principais infraestruturas de apoio à extração vertical, incluindo o edifício de controlo do poço, sala do guincho, silo de minério, silo de escombro e sala e distribuição elétrica de 15 kV. A área total ocupada por esta zona industrial é de 11 500 m²".

Sistema de Drenagem de superfície*:*

"O sistema de drenagem será constituído por uma vala de escoamento de águas pluviais. Esta vala será estrategicamente localizada a Norte das infraestruturas onde a cota é superior, garantindo que a estas águas pluviais serão direcionadas para a linha de água. O sistema de drenagem da água potencialmente contaminada será direcionada para vala estrategicamente localizada a Sul da área industrial, garantindo que esta é desviada da linha de água. Esta água será reencaminhada por gravidade para quatro caixas de armazenamento temporário. A água que ficará armazenada na caixa CD1 será bombeada para a caixa CD2 e, passando pela CD3 em seguida e posteriormente, bombeada para a caixa CD4, a partir da qual será direcionada para a Bacia de Emergência da Lavaria Industrial: BELI (Concessão C-9) com recurso a um sistema de bombagem"

A identificação e avaliação dos impactes expectáveis com a implementação destas componentes de Projeto são realizadas tendo por base as ações planeadas para cada uma das fases: prévia à construção, construção, exploração e desativação. As principais atividades de cada fase são suscetíveis de gerar impactes sobre o património.

A fase prévia à construção do projeto comporta ações de limpeza e saneamento dos terrenos alvo de construção. Estas atividades implicarão sobretudo trabalhos de limpeza do coberto vegetal, decapagem do terreno superficial e movimentação de máquinas e equipamentos.

A fase de construção é considerada a mais lesiva para a componente patrimonial por comportar um conjunto de intervenções mais profundas e obras potencialmente geradoras de impactes genericamente negativos, definitivos e irreversíveis. As principais atividades desta fase que são suscetíveis de gerar impactes sobre o património correspondem a ações de desmatação e limpeza do coberto vegetal, decapagem do terreno superficial, escavação e remoção de terras, instalação de infraestruturas de apoio à atividade, abertura e melhoria de acessos e movimentação de máquinas e equipamentos.

Durante a fase de exploração os impactes que se refletem apresentam, genericamente, repercussões associadas a atividades de reparação e de conservação nas infraestruturas que podem obrigar à movimentação de terras em áreas limítrofes aos locais com possíveis impactes negativos indiretos. Assim, considera-se que também nesta fase existirá um potencial impacte patrimonial negativo.

Por fim, a fase de desativação comporta atividades que poderão gerar impacte nomeadamente durante o desmantelamento das infraestruturas de superfície assim como a reposição e recuperação paisagística da área de implantação do projeto.

6.9.2 METODOLOGIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES

A identificação dos impactes foi realizada através do cruzamento da informação obtida. No que concerne à identificação e avaliação de impactes patrimoniais do presente estudo, foram consideradas as OIP que se localizam na Área de Incidência Direta e Indireta (AID e AII).

Do ponto de vista da metodologia utilizada para a avaliação de impactes sobre o património, numa primeira fase, procedeu-se ao estabelecimento de uma hierarquia do interesse ou potencial de cada ocorrência, tendo em consideração vários parâmetros que caracterizam e descrevem os sítios arqueológicos e outros elementos patrimoniais. O valor patrimonial de cada ocorrência foi considerado com base nos descritores referidos no capítulo 3.3.3 e posteriormente procedeu-se à avaliação dos impactes de acordo com os seguintes fatores (utilizando como base a metodologia proposta por Pereira e Martins (1995) e adaptando ao requerido na circular da DGPC de 29 de março de 2023 - Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental):

- **Sentido do impacte:** positivo ou negativo;
- **Complexidade/Efeito do impacte**: faz referência à intensidade da alteração produzida, relacionada diretamente com o tipo de ação que gera o impacte, que poderá ser:

  Direto: A afetação ocorre sobre os sítios localizados a menos de cinco metros de distância do eixo da infraestrutura,

  Indireto: Possibilidade de afetação sobre sítios cujo limite está a mais de cinco metros de distância e a menos de 25 metros, em relação ao eixo da infraestrutura;

- **Probabilidade de ocorrência do impacte**: o grau de certeza ou a probabilidade de ocorrência de impactes é determinado com base no conhecimento das características intrínsecas das ações impactantes, da sua localização espacial e do grau de proximidade em relação às ocorrências patrimoniais. Tendo em conta a sua probabilidade e localização, os impactes podem ser classificados como:

Certa: zero metros (área do Projeto),

Pouco provável: zero metros a quinze metros,

Improvável: superior a quinze metros;

- **Duração e** frequência **do impacte**: período durante o qual irá decorrer a afetação. Este poderá ser:

  Temporária: quando a perturbação se faz sentir apenas durante uma parte da vida do Projeto sendo as condições originais restauradas naturalmente,

  Permanente: quando a perturbação se faz sentir durante todo o tempo de vida do Projeto e/ou para lá deste;

- **Reversibilidade do impacte**: pondera-se acerca da anulação que o impacte gerado possa vir a ter. Assim, considera-se o impacte:

  Reversível quando os efeitos podem ser anulados a curto, médio ou longo prazo,

  Parcialmente reversível, quando os efeitos podem ser anulados a curto, médio ou longo prazo embora não revertendo a totalidade do impacte gerado,

  Irreversível se esses efeitos permanecem por tempo indeterminado;

- **Magnitude e complexidade do impacte**: esta depende do grau de agressividade de cada uma das ações impactantes e das ocorrências afetadas. Este critério pode ser considerado das seguintes formas:

  Elevado, se o impacte for direto e implicar uma destruição total da ocorrência,

  Moderado, se implicar uma destruição parcial ou a afetação da sua envolvente próxima,

  Reduzido, se traduzir uma degradação menos acentuada ou uma intrusão na zona envolvente também com menor expressão volumétrica ou mais afastada da ocorrência;

- **Valor cultural da ocorrência:** Elevado, moderado, reduzido e nulo.
- **Capacidade de minimização ou compensação do impacte:** minimizável, compensável, não minimizável/não compensável.

Com base nos parâmetros acima referidos, definiu-se uma matriz de avaliação de impactes tendo por base as escalas de gradação que se apresentam na tabela abaixo.

Tabela 160. Matriz de avaliação dos impactes no património

Valores Critérios	1	2	3	4
Sentido	Positivo	-	Negativo	-
Complexidade	Indireta	-	Direta	-
Probabilidade	Improvável	Pouco provável	-	Certa
Duração	Temporária	-	Permanente	-
Reversibilidade	Reversível	Parcialmente reversível	Irreversível	-
Magnitude	Reduzida	-	Moderada	Elevada
Valor Cultural	Nulo	Reduzido	Moderado	Elevado
Minimização	Minimizável	Compensável		Não minimiz./não compensável

Desta forma, a significância dos impactes foi obtida pela soma dos parâmetros definidos, considerando o seguinte critério:

- Muito significativos: ≥24
- Significativos: ≥20 e <24
- Pouco significativos: ≥9 e <20
- Insignificantes: =8

6.9.3 IMPACTES SOBRE OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS

Embora a extensão deste projeto seja alargada e a caracterização da situação de referência do descritor património na área de implantação do projeto tenha demonstrado um elevado número de ocorrências patrimoniais, dentro das áreas de incidência direta e indireta do projeto somente foram registadas cinco ocorrências patrimoniais: 1 arqueológica, 1 arquitetónica e 3 etnográficas.

Tendo em consideração a localização das estruturas e infraestruturas do projeto da mina do Gavião considera-se que em todas as ocorrências existirão impactes negativos. Deste conjunto de OIP identificadas, duas delas (OIP 18 – Monte do Morgado e OIP 22 – Figueiras Bravas 1) encontram-se na área de incidência direta de componentes de projeto, pelo que serão afetadas pela execução das mesmas. Considera-se que ocorrerão impactes **negativos, diretos, certos, permanentes, irreversíveis** sobre estas OIP durante a execução do projeto.

Por sua vez, as outras três ocorrências (OIP 19 - Quinta do Vilhena 1, OIP 20 – Quinta do Vilhena 2 e OIP 21 – Bispa 1) encontram-se na área de incidência indireta, não sendo diretamente afetados pela construção das componentes de projeto, mas sendo possível a sua afetação no decorrer dos trabalhos a executar.

Os impactes negativos sobre as cinco OIP serão consequentes das ações de preparação do terreno para construção do projeto, nomeadamente, a circulação de máquinas e os trabalhos de desmatação, mobilização dos solos, escavação de fundações e valas.

Apresenta-se, de seguida e em tabela expositiva, a síntese de avaliação de impactes sobre as ocorrências patrimoniais identificadas em pesquisa bibliográfica e prospeção de campo que se encontram dentro da AID e AII.

6.9.3.1 *FASE DE CONSTRUÇÃO*

Durante a fase de construção, qualquer tipo de trabalho que mobilize o solo, à superfície ou em profundidade, poderá resultar em impactes diretos negativos sobre eventuais OIP ainda desconhecidas, sem que seja possível determinar a abrangência dos impactes.

As OIP 18 e 22 encontram-se na AID de diferentes componentes deste projeto. Considerando os trabalhos necessários para a construção dessas componentes da mina do Gavião (desmatação, decapagem, escavação) afigura-se como certa, nesta fase, a probabilidade destas ocorrências serem impactadas. As OIP 19, 20 e 21 encontram-se dentro da AII, relativamente afastados dos polígonos desenhados para implantação do projeto; ainda assim, considera-se que a OIP 21, pela maior proximidade, terá um impacte provável enquanto as OIP 19 e 20 terão um **impacte improvável**.

6.9.3.2 *FASE DE EXPLORAÇÃO*

Os possíveis impactes negativos decorrentes das atividades de transformação ou reparação das infraestruturas de projeto, envolvendo qualquer mobilização do solo/subsolo, dependerão dos resultados alcançados pela implementação das medidas de minimização propostas para a fase de construção, assim como pela identificação de novas OIP no decorrer dos trabalhos inerentes a essa fase.

6.9.3.3 *FASE DE DESATIVAÇÃO*

Não existe informação para caracterizar os possíveis impactes negativos decorrentes da desativação deste Projeto. Esses impactes, na eventualidade de existirem, devem ser avaliados com base nos resultados das fases anteriores.

6.9.4 Tabela-síntese de impactes

Tabela 161. Síntese de Avaliação de Impactes do Património Cultural

OIP n.º	Designação	Localização no Projeto	Valor Patrimonial	Caracterização de impactes							Significância de Impactes
				Sentido	Complexidade	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Minimização	
18	Monte do Morgado 1	AID – 0m do Acesso 2A	Moderado	Negativo	Direta	Certa	Permanente	Irreversível	Elevado	Minimizável	Valor 24 - Muito significativo
19	Quinta do Vilhena 1	AII - 37m do Acesso 1B	Reduzido	Negativo	Indireta	Improvável	Permanente	Reversível	Moderado	Minimizável	Valor 15 – Pouco significativo
20	Quinta do Vilhena 2	AID - 62m Acesso 1B	Reduzido	Negativo	Indireta	Improvável	Permanente	Parcialmente reversível	Moderado	Minimizável	Valor 16 – Pouco significativo
21	Bispa 1	AII - 14m do Acesso 1C	Reduzido	Negativo	Direta	Provável	Temporária	Reversível	Moderado	Minimizável	Valor 16 - Pouco significativo
22	Figueiras Bravas 1	AID - 0m Plataf. Chaminé de Insuflação	Reduzido	Negativo	Direta	Certa	Permanente	Irreversível	Elevado	Minimizável	Valor 23 - Significativo

Impacte	Ação Geradora	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de incidência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Probabilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Afetação da OIP 41	AGI 1, AGI 2, AGI 5, AGI 6, AGI 7, AGI 8, AGI 9, AGI 10, AGI 18, AGI 24	-	D	L	C	P	Irrev	I	M	S	Spl	Mit	M	S

6.9.5 IDENTIFICAÇÃO E APRESENTAÇÃO DAS CONDICIONANTES À ELABORAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO

No que respeita à mitigação dos impactes sobre o património, nomeadamente no que concerne à relocalização de equipamentos de projeto planeados para a Mina do Gavião, refere-se que os mesmos não poderão ser alterados de acordo com a estratégia da cadeia de produção e orgânica de funcionamento deste complexo industrial. Foi elaborada a Carta de Condicionantes das OIP (ver figuras abaixo) e propostas medidas de minimização, no capítulo seguinte, para garantir a salvaguarda dos vestígios a afetar.

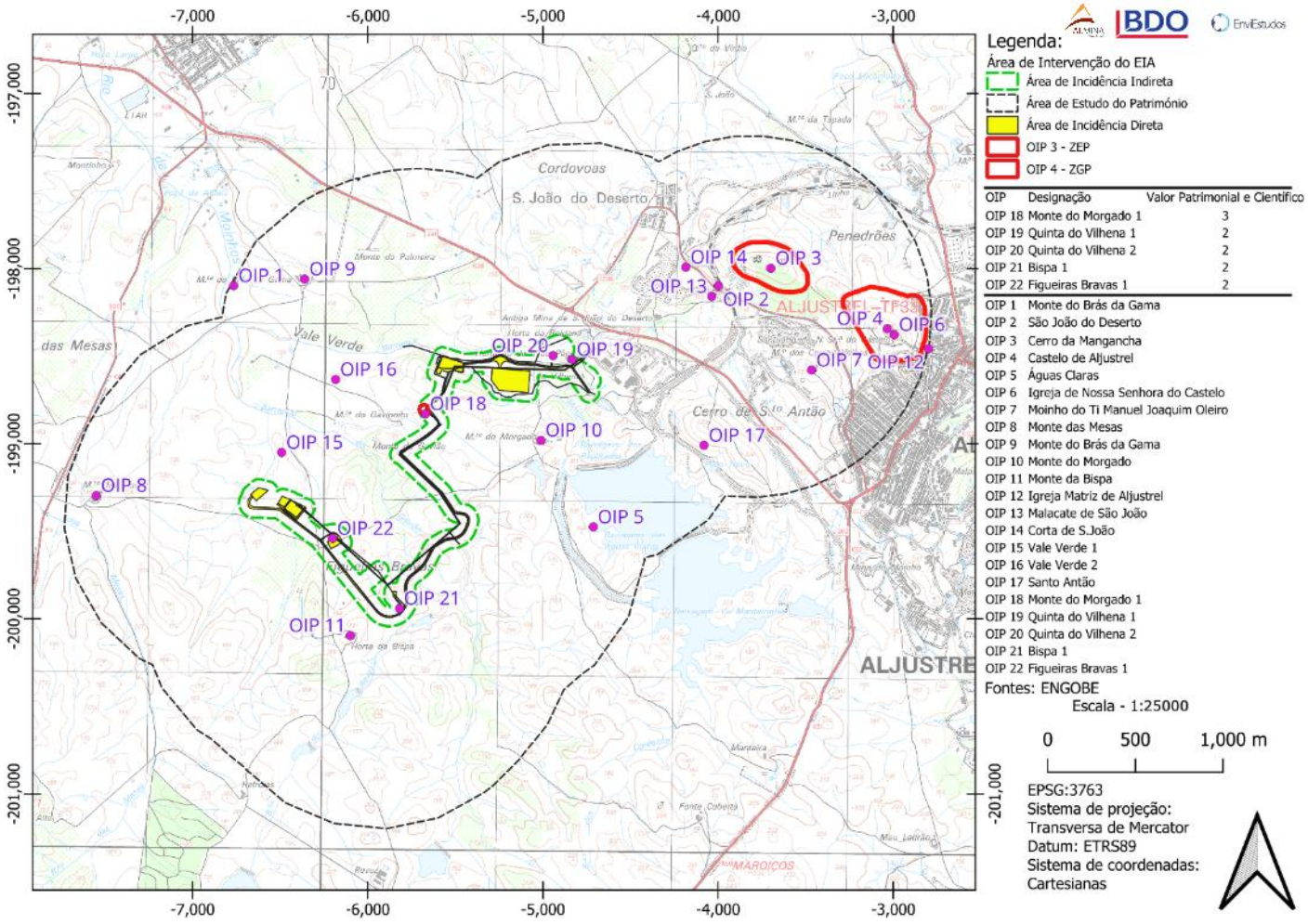


Figura 134. Plano de Condicionantes à escala 1:25 000

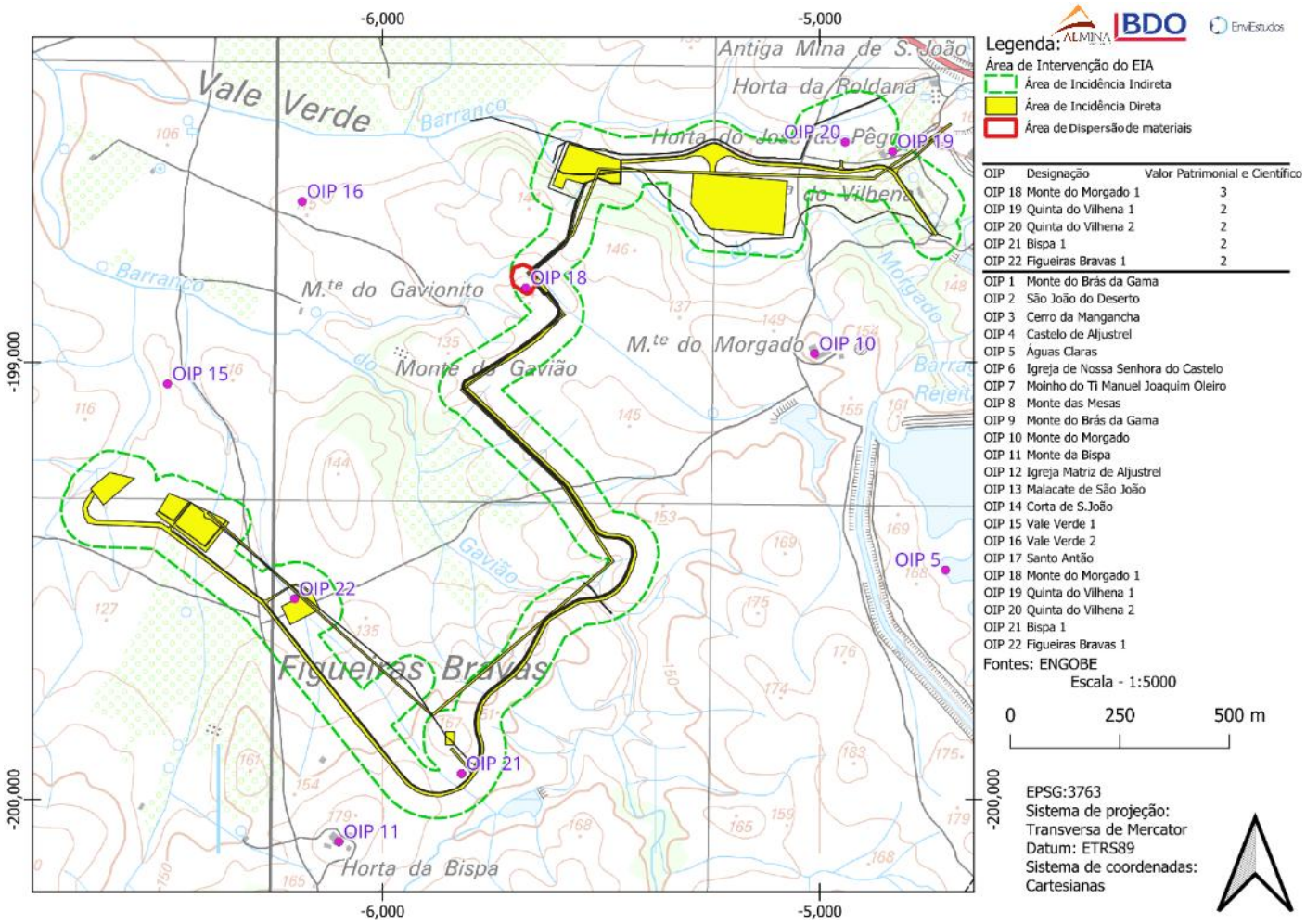


Figura 135. Plano de Condicionantes à escala 1:5 000

6.10 SÓCIO-ECONOMIA

6.10.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

Os projetos de mineração apresentam efeitos sociais complexos, combinando benefícios e desafios para as comunidades locais. Esta dualidade exige uma avaliação cuidadosa, posicionando a dimensão social como elemento sensível e vulnerável aos impactes da atividade mineira. A análise deve considerar três eixos fundamentais: as relações com a população local, os efeitos sobre outras atividades económicas e a integração com as infraestruturas existentes.

A avaliação dos impactes sociais requer uma abordagem sistemática, baseada em dois pilares principais. Primeiramente, é essencial estabelecer um diagnóstico detalhado da situação atual (referência), conforme apresentado anteriormente. Em segundo lugar, deve-se analisar os efeitos indiretos decorrentes de alterações ambientais, particularmente nos aspetos de poluição sonora, qualidade do ar e saúde pública, que influenciam diretamente o tecido socioeconómico.

Aljustrel possui uma identidade profundamente ligada à atividade mineira, com raízes que remontam à antiguidade romana (Vipasca) e ao período islâmico (Al-lustre). Esta vila alentejana, situada entre colinas, desenvolveu-se em

simbiose com a exploração mineral, criando uma cultura local onde a mineração e a agricultura de sequeiro se entrelaçam. A paisagem atual reflete essa história, com áreas de exploração ativa convivendo com zonas já recuperadas e transformadas em espaços museológicos.

A Concessão mineira (C-14 "Gavião") representa uma expansão subterrânea adjacente à operação existente (C-9 "Aljustrel"), mantendo a continuidade na exploração dos mesmos recursos minerais. Este projeto insere-se num território onde a atividade extrativa moldou não apenas a economia, mas também a geografia física e social, incluindo áreas urbanas com histórico de exploração subterrânea.

Dada a proximidade geográfica entre as concessões C-9 "Aljustrel" e C-14 "Gavião", a ALMINA, S.A. planeia estabelecer uma interligação operacional entre ambas. Esta abordagem visa permitir que o projeto de ampliação na Concessão C-14 possa beneficiar das infraestruturas já existentes na Concessão C-9, criando assim sinergias operacionais significativas.

A partilha de infraestruturas entre as duas concessões apresenta múltiplas vantagens:

- Redução substancial dos custos de investimento inicial e operacionais
- Minimização dos impactes ambientais do novo projeto
- Otimização de recursos e eficiência operacional
- Aproveitamento de infraestruturas já consolidadas

O projeto prevê a utilização conjunta de várias instalações chave da Concessão C-9:

1. Instalações mineralúrgicas (unidade de lavagem de minério)
2. Área de deposição de rejeitados (BE-BAC)
3. Infraestruturas de apoio (oficinas, armazéns, instalações sociais, etc).
4. Posto médico existente

Os serviços essenciais para a Concessão C-14 serão fornecidos através da infraestrutura já estabelecida na Concessão C-9:

- Rede de energia elétrica existente
- Sistema de abastecimento de água
- Outras utilidades necessárias para as operações mineiras

Esta integração estratégica representa uma abordagem sustentável que combina eficiência económica com responsabilidade ambiental.

6.10.2 Ações geradoras de impacte

6.10.2.1.1 Fase de construção

AGI 1: Atividades de desenvolvimento mineiro para acesso ao depósito mineral do Gavião.

AGI 3: Instalação da vedação que limita o perímetro industrial.

AGI 4: Implementação do plano de acessos, incluindo sinalização e abertura de novos acessos e/ou beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem) de acessos existentes.

AGI 5: Acesso e utilização de eventuais áreas de deposição de terras sobrantes.

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro e outras estruturas de apoio à obra.

AGI 7: Mobilização de trabalhadores, circulação de veículos pesados e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra.

AGI 8: Abate de árvores, remoção de arbustos e limpeza da camada vegetal superficial.

AGI 9: Decapagem e regularização dos terrenos e armazenamento temporário dos solos em pargas.

AGI 10: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de construção.

AGI 11: Pavimentação dos acessos com material permeável (agregado britado) ou impermeável (pavimento betuminoso).

AGI 12: Produção e gestão de resíduos e efluentes: transversal a toda a fase de construção.

AGI 13: Construção de Passagens Hidráulicas sobre linhas de água.

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e do poço de extração do minério.

AGI 15: Movimentação de terras para construção da plataforma de extração.

AGI 17: Atividades de escavação e aterro, para implantação das várias infraestruturas necessárias à obra e dos diferentes elementos do Projeto.

AGI 18: Construção das infraestruturas superficiais e de apoio ao projeto (estacionamento operacional).

AGI 19: Implantação das infraestruturas de drenagem superficial de águas potencialmente contaminadas (condutas) e de águas pluviais não contaminadas (valas de escoamento).

AGI 20: Implantação das infraestruturas de drenagem da água da mina (condutas).

AGI 21: Implantação das infraestruturas de gestão da água (abastecimento de água, depósito e tanque de água industrial).

AGI 22: Construção da Sala Elétrica e implantação de linha elétrica para fornecimento de energia.

AGI 23: Implantação do sistema de ventilação da mina (inclui chaminés de entrada e saída de ar e ventilador principal de superfície).

AGI 24: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

6.10.2.2 Fase de Exploração

AGI 26: Desenvolvimento mineiro para acesso a novas zonas de exploração

AGI 27: Desmonte da rocha através do processo de *Sublevel Open Stoping* com posterior enchimento com pasta, com recurso ao uso controlado de explosivos.

AGI 28: Remoção e transporte do escombro extraído para deposição na ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes" (a construir em terreno da C-14 "Gavião") para posterior reutilização no enchimento dos desmontes já explorados no subterrâneo.

AGI 29: Exploração da ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes".

AGI 30: Produção e gestão de resíduos não mineiros (associados às restantes atividades do complexo mineiro).

AGI 31: Produção e gestão de efluentes de origem doméstica ou industrial.

AGI 32: Produção e gestão de águas pluviais limpas ou potencialmente contaminadas.

AGI 33: Gestão da água proveniente da mina.

AGI 34: Consumo de recursos, como energia elétrica, água e materiais.

AGI 35: Circulação, funcionamento de maquinaria de apoio à mina, maioritariamente com recurso a combustíveis fósseis.

AGI 36: Tráfego rodoviário de pesados, interno e externo ao complexo mineiro, associado à atividade mineira e ao transporte do produto final para o seu destino.

AGI 37: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de exploração.

6.10.2.3 Fase de Desativação e Encerramento

A ALMINA dispõe de um Plano de Fecho que é obrigatoriamente revisto, periodicamente, e sujeito a aprovação pela DGEG. Este plano estabelece as atividades a desenvolver na fase de desativação e encerramento da Mina, razão pela qual se apresentam apenas duas AGI genéricas para esta fase.

AGI 38: Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de desativação.

AGI 39: Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da Mina em vigor à data de desativação.

6.10.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

No presente capítulo apresentam-se os impactes identificados para a componente socioeconómica.

6.10.3.1 Fase de Construção

6.10.3.1.1 Alteração da qualidade de vida e bem-estar das populações

As atividades de construção associadas ao projeto em avaliação irão provocar alterações no quadro ambiental da área de implantação, nomeadamente através da produção de ruído, vibrações, poeiras e emissões gasosas. Estes impactes decorrem diretamente das operações e do funcionamento dos equipamentos utilizados durante os trabalhos de construção.

A área do projeto insere-se num território de baixa densidade populacional. Para além da vila de Aljustrel, situada a cerca de 2,3 km a este da entrada da mina (no limite poente da malha urbana), e da localidade de Rio de Moinhos, localizada aproximadamente a 1 km a noroeste da mesma entrada, registam-se apenas dois ou três núcleos edificados dispersos, designados como “montes”. Entre estes, destacam-se o Monte da Palmeira (a cerca de 800 m a norte), o Monte do Morgado (a cerca de 675 m a sudeste) e o Monte do Gavionito (a cerca de 700 m a sudoeste).

Estes montes constituem os principais recetores sensíveis potencialmente afetados pelas alterações ao ambiente sonoro e atmosférico. A intensidade dos efeitos negativos será tanto maior quanto menor for a distância entre os recetores sensíveis e a área de intervenção, sendo expectável um maior impacte nos conjuntos edificados mais próximos da mina.

Importa referir que estes recetores estão inseridos num contexto predominantemente rural, mas marcado também pela presença da atividade mineira existente, incluindo as respetivas infraestruturas. Este cenário revela a existência de fatores antrópicos relevantes já associados à exploração mineira, pelo que a introdução deste novo projeto não deverá representar uma alteração substancial ao quadro ambiental atual. Com efeito, a nova exploração irá recorrer, em grande parte, às infraestruturas já existentes na Concessão C-9.

Em termos de impacte, estima-se que as alterações ao ambiente se concentrem essencialmente nos montes identificados. Importa ainda destacar os resultados obtidos nos descritores ambientais "qualidade do ar", "ambiente sonoro" e "vibrações", que, com base em modelações realizadas, indicam a ocorrência de impactes **negativos de reduzida significância**.

6.10.3.1.2 Alteração das condições rodoviárias

Não está prevista a criação de novos acessos rodoviários externos, sendo aproveitadas as estradas já existentes, nomeadamente a EN261 e a EN263.

No interior da área abrangida pelo Projeto da Mina do Gavião, serão construídos novos acessos internos que servirão tanto a fase de construção como a fase de exploração. Estas vias irão assegurar a ligação eficiente entre as diferentes zonas da mina, minimizando os impactes sobre as comunidades locais, uma vez que o seu traçado não se desenvolve próximo de recetores sensíveis.

As novas vias internas permitirão a circulação contínua de veículos pesados, quer durante a escavação da rampa de acesso e do poço de extração, quer ao longo da extração regular de minério, reduzindo a interação com veículos ligeiros e, assim, melhorando a segurança e eficiência operacional.

De forma geral, o traçado dos acessos internos (Acesso 1 e Acesso 2) foi planeado, aproveitando caminhos de terra batida já existentes, o que diminui a necessidade de desmatação e contribui para a redução dos impactes ambientais.

Durante a fase de construção, o tráfego de veículos pesados especificamente associado à Mina do Gavião será limitado. A rede viária existente possui capacidade para responder às necessidades do projeto sem comprometer o seu funcionamento, e o ligeiro aumento de tráfego previsto não deverá provocar incómodos relevantes à população local, já habituada à circulação de veículos pesados decorrente da atividade mineira atual.

Face ao referido anteriormente avalia-se este impacte como **negativo, de reduzida magnitude e pouco significativo.**

6.10.3.1.3 Emprego e Crescimento Económico

A implementação de um novo projeto mineiro, mesmo num território onde esta atividade já está consolidada, representa uma oportunidade para criar um polo de dinamização económica, através da geração de emprego e da mobilização de diversos serviços necessários ao desenvolvimento da fase de construção.

O projeto funcionará como um motor económico, promovendo a contratação local de fornecedores de bens e serviços. O leque de empresas envolvidas é amplo, abrangendo, de forma direta, setores como construção civil, aluguer de equipamentos, fornecimento de materiais e combustíveis, entre outros. Indiretamente, áreas como o arrendamento, o comércio e a restauração também beneficiarão, impulsionadas pelo aumento da procura.

Para além do impacte positivo no tecido empresarial, haverá igualmente benefícios para os indivíduos, com a contratação de trabalhadores, o que, por sua vez, fomentará os serviços complementares já mencionados.

Esta fase do projeto introduzirá um dinamismo socioeconómico no território, que será posteriormente estabilizado durante a fase de exploração. Assim, existe potencial para a dinamização de vários setores económicos, tanto regionais como locais, gerando efeitos diretos e indiretos na estrutura empresarial e contribuindo para o aumento da atividade no mercado de trabalho e no contexto populacional.

Na fase de construção, este impacte destaca-se pela sua relevância, assumindo um papel influente e transformador do panorama socioeconómico, uma vez que proporcionará um impulso significativo face à situação atual.

6.10.3.2 Fase de Exploração

6.10.3.2.1 Alteração da qualidade de vida e bem-estar das populações

Na fase de exploração, será essencial o funcionamento integral da área mineira, destacando-se a instalação temporária para resíduos inertes, que envolve atividades de transporte e deposição. Quanto à extração, esta decorrerá exclusivamente em ambiente subterrâneo, com ligação à superfície apenas através de chaminés de ventilação, rampa de acesso e poço de extração.

No que respeita à lavaria e à instalação de resíduos BE-BAC para deposição de rejeitados, elementos que, em novos projetos mineiros, representam focos relevantes de impacte devido às operações de processamento mineralúrgico e deposição de resíduos, no caso da Mina do Gavião tal não se verifica. Isto porque serão utilizadas as estruturas já existentes da Concessão C-9 "Aljustrel", não havendo, portanto, acréscimo significativo de alterações na qualidade ambiental.

As alterações ambientais previstas estarão associadas sobretudo à geração de ruído, vibrações, poeiras e emissões gasosas. Quanto à relação com os recetores sensíveis (comunidades locais), aplicam-se as mesmas considerações para o impacte equivalente na fase de construção.

A principal diferença está na maior duração da fase de exploração e na alteração contínua da área de intervenção devido às atividades em curso. Ainda assim, os recetores mais próximos são poucos e situam-se a distâncias consideráveis, o que leva a concluir que não se preveem alterações significativas no quadro acústico local nem na qualidade do ar.

Assim, considera-se que estes impactes, embora **negativos,** terão **magnitude reduzida** e serão **pouco significativos**.

6.10.3.2.2 Alteração das condições rodoviárias

Remete-se para a análise efetuada relativamente aos efeitos registados no mesmo impacte durante a fase de construção, dado que apresentam igual dimensão de influência.

Importa destacar que alguns efeitos de perturbação transitam da fase de construção para a fase de exploração, embora com características distintas, resultantes da alteração dos objetivos logísticos. Nesta etapa, a origem do impacte estará essencialmente associada à circulação interna (entre a mina e os anexos mineiros) e externa (expedição do produto final).

Para o transporte do material extraído até ao "stock de minério" e à "instalação temporária de resíduos inertes", está prevista a utilização de uma frota de 10 camiões.

A avaliação da magnitude deste impacte deve considerar a longa duração da fase de exploração e as alterações no contexto ambiental, nomeadamente a emissão de poluentes atmosféricos. No entanto, nesta fase não se prevê aumento do número de camiões em circulação nem alteração dos percursos atualmente utilizados, uma vez que as quantidades totais de concentrado a expedir manter-se-ão aquelas que foram estudadas anteriormente pela Concessão C-9, dado que a exploração do depósito mineral do Gavião não implicará aumento das capacidades instaladas de tratamento na Concessão C-9.

Assim, conclui-se que não haverá perturbação adicional nas vias rodoviárias exteriores ao complexo mineiro em relação ao cenário atual.

6.10.3.2.3 Emprego e Crescimento Económico

Relativamente ao emprego e ao crescimento económico, destacam-se os seguintes pontos:

- Emprego Direto e Indireto: atualmente o complexo mineiro de Aljustrel emprega mais de 1.500 pessoas, das quais mais de 900 integram os quadros das empresas do Grupo ALMINA Holding, S.A. e mais de 600 pertencem a empresas prestadoras de serviços. Uma vez que a exploração da Concessão C-14 "Gavião" não implica aumento da capacidade instalada, prevê-se que o número global de trabalhadores se mantenha, embora possa ser necessário contratar profissionais para funções especializadas, como motoristas para a nova frota de camiões destinada ao sistema de extração e transporte.
- Receitas Fiscais Municipais e Royalties: estima-se um ligeiro aumento das receitas fiscais municipais, resultante da derrama do IRC e do pagamento de royalties. Trata-se de um impacte positivo e quantificável, que permitirá reforçar o orçamento municipal e financiar iniciativas diversas, incluindo melhorias em infraestruturas e a dinamização cultural através de eventos.
- Receitas Públicas: O projeto deverá gerar receita adicional para o Estado, tanto na fase de investimento como na de exploração, embora os valores exatos ainda não estejam definidos.
- Dinamização Macroeconómica: prevê-se um aumento, ainda que modesto, no valor bruto da produção nacional durante a fase de investimento e de forma contínua na fase de exploração.
- Diversificação Económica e Setorial: A implementação do projeto deverá contribuir para reforçar a atividade económica local, estimulando a indústria mineira e promovendo a subcontratação de serviços e a aquisição de bens. Este efeito poderá beneficiar diretamente empresas locais, aumentando a sua atividade, criando mais emprego e elevando o volume de negócios.

Em síntese, espera-se que o projeto, aliado à Concessão mineira já existente, atue como um catalisador de transformação socioeconómica, favorecendo o desenvolvimento, o fortalecimento e a diversificação de um setor com forte presença no território.

6.10.3.2.4 Dinamização da economia nacional e europeia

A extração de minérios constitui um fator essencial para o dinamismo de setores estratégicos da economia global, dado que fornecem matérias-primas indispensáveis a diversas indústrias e aplicações. A sua relevância reflete-se no contributo para o avanço tecnológico, o crescimento económico e a melhoria da qualidade de vida da população.

Durante a Fase de Exploração, prevê-se a extração de aproximadamente 26 445 kt de minério, dos quais 24 933 kt de minério de cobre, com um teor médio de 1,5% Cu e 2,3% de Zn, bem como 1 532 kt de minério de zinco, com um teor médio de 0,4% Cu e 4,2% de Zn. Estes materiais serão removidos entre a cota +111 (zona de entrada da rampa de acesso e do poço de extração) e a cota -760 (nível mais profundo), correspondendo a uma profundidade total de cerca de 825 m, com níveis produtivos situados entre as cotas +65 e -760. O tempo de vida útil estimado da mina é de 20 anos.

O Depósito Mineral de Gavião, cujas quatro massas minerais principais são estudadas desde 1970, permitirá, com a ampliação da Concessão mineira atualmente em análise, uma produção anual aproximada (e até superior) de 1,5 milhões de toneladas de minério de cobre e polimetálico.

Neste cenário, salientam-se os **impactes positivos** associados à exploração de substâncias minerais consideradas críticas e estratégicas, de elevado valor económico no contexto geopolítico internacional atual.

6.10.3.3 Fase de Desativação

6.10.3.3.1 Alteração do quadro ambiental

Tal como nas fases anteriores, permanecerão alguns fatores de perturbação, como ruído, vibrações, emissões gasosas e tráfego rodoviário resultantes da utilização de equipamentos destinados a executar trabalhos de remodelação do terreno, de forma a restabelecer as condições definidas no PARP. Prevê-se, contudo, que estes impactes sejam menos significativos do que os registados durante a fase de exploração, uma vez que esta última envolve uma atividade mais intensa. Ainda assim, importa salientar que ocorrerá uma alteração no contexto ambiental, semelhante ao que se verifica em atividades de construção, tanto no que respeita ao período de ocorrência como à área afetada.

6.10.3.3.2 Alteração do dinamismo económico

Esta etapa marca o fim dos serviços necessários para assegurar o funcionamento da exploração mineira. Embora represente uma conclusão inevitável no ciclo de vida do projeto, prevê-se que, com o possível apoio de investimentos estratégicos da comunidade, o tecido empresarial consiga manter-se resiliente, reforçando e diversificando a oferta de serviços. Paralelamente, estima-se que os trabalhadores tenham aperfeiçoado ou adquirido novas competências, aumentando a sua qualificação e ampliando o leque de aptidões, o que facilitará o seu regresso ao mercado de trabalho.

6.10.3.3.3 Dinamização económica

Durante a execução das ações de desativação da Mina do Gavião, prevê-se, de forma temporária, a criação de postos de trabalho. Estas ações incluem a elaboração do Plano de Fecho da Mina, do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, bem como a implementação das medidas previstas para o período de encerramento e pós-encerramento. Assim, existe a possibilidade de contratação de novos trabalhadores ou, em alternativa, de empresas especializadas, o que poderá gerar ou reforçar postos de trabalho indiretos. Contudo, nesta fase do projeto, não é possível determinar com precisão o número de trabalhadores que será necessário para a desativação da mina.

6.10.4 Tabela-síntese de impactes

Tabela 162. Síntese de Avaliação de Impactes da Sócio-Economia

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Construção														
Alteração da qualidade de vida e bem-estar da população	AGI 1, AGI 5, AGI 6, AGI 7, AGI 8, AGI 9, AGI 10, AGI 11, AGI 12, AGI 15, AGI 17	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	M	S/MS	Cum	Mit/NMit	M	PS
Alteração das condições rodoviárias	AGI 5, AGI 8	-	Dir	Reg	C	T	Rev	I	M	S	Cum	Mit	M	PS
Aquisição de terrenos	AGI 3	-	Dir	L	C	T	Rev	I	M	S	Cum	Mit	R	PS
Emprego e Crescimento Económico	AGI 1, AGI 3, AGI 4,AGI 5, AGI 6, AGI 7, AGI 8, AGI 9, AGI 10, AGI 11, AGI 12, AGI 13, AGI 14, AGI 15, AGI 17, AGI 19, AGI 20, AGI 22, AGI 23, AGI 24	+	Dir	R	P	T	Rev	I	E	S	Cum	Potenciável	E	S
Exploração														
Alteração da qualidade de vida e bem-estar da população	AGI 27, AGI 28, AGI 31	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	M	S	Cum	Mit	M	PS
Emprego e Crescimento Económico	AGI 26, AGI 27, AGI 28, AGI 29, AGI 34, AGI 31, AGI 33	+	Dir	R	C	T	Rev	I	E	S	Cum	Potenciável	E	S

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Dinamização da economia nacional	AGI 26 , AGI 27, AGI 28, AGI 29, AGI 30, AGI 31, AGI 32	+	Dir	R	C	T	Rev	MP	E	PS	Cum	Potenciável	E	S
Desativação														
Alteração do quadro ambiental	AGI 38	-	Dir	L	P	T	Rev	I	M	S	Cum	Mit	M	PS
Alteração do dinamismo económico	AGI 39	-	Dir	L	P	T	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS
Dinamização económica	AGI 39, AGI 40	-	Dir	L	P	T	Rev	I	R	PS	Cum	Mit	R	PS

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr] [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]

6.11 QUALIDADE DO AR

6.11.1 Fase de exploração

6.11.1.1 Aspetos metodológicos

A avaliação de impactes na fase de exploração do Projeto C-14 "Gavião", foi efetuada com recurso a um modelo de dispersão atmosférica de PM10, tendo em consideração as emissões geradas pelo funcionamento deste Projeto.

A metodologia aplicada teve por base o apresentado anteriormente na caracterização da situação atual com recurso a modelação, procedendo-se à atualização das emissões, tendo em conta a entrada em funcionamento do Projeto C-14 "Gavião", com relevo ao nível das atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material e da circulação de máquinas não rodoviárias.

6.11.1.2 Fontes emissoras

Nesta fase, para além das fontes emissoras consideradas para caracterização da qualidade do ar atual, foram incluídas as fontes emissoras representativas do projeto em avaliação, nomeadamente o Projeto C-14 "Gavião". Este Projeto terá relevo ao nível das atividades de extração, transporte, manuseamento e transferência e processamento de material (que integra também a operação das máquinas não rodoviárias), que irá entrar no circuito da Concessão C-9 "Aljustrel", e da circulação de máquinas não rodoviárias.

O valor de fundo considerado no presente estudo, manteve-se inalterado face à situação atual (10,67 $\mu g \cdot m^{-3}$ para as PM10). Este valor considerado permite contemplar a influência das fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder a informação detalhada para a inclusão no modelo de dispersão.

A figura abaixo apresenta o enquadramento espacial global das fontes emissoras consideradas na avaliação da situação futura, após a entrada a implementação do Projeto C-14 "Gavião". A figura abaixo apresenta ainda, em detalhe, as fontes emissoras associadas às atividades desenvolvidas no Projeto C-14 "Gavião", bem como da Concessão C-9 "Aljustrel" (externo ao projeto), atualmente em operação no complexo industrial da ALMINA.

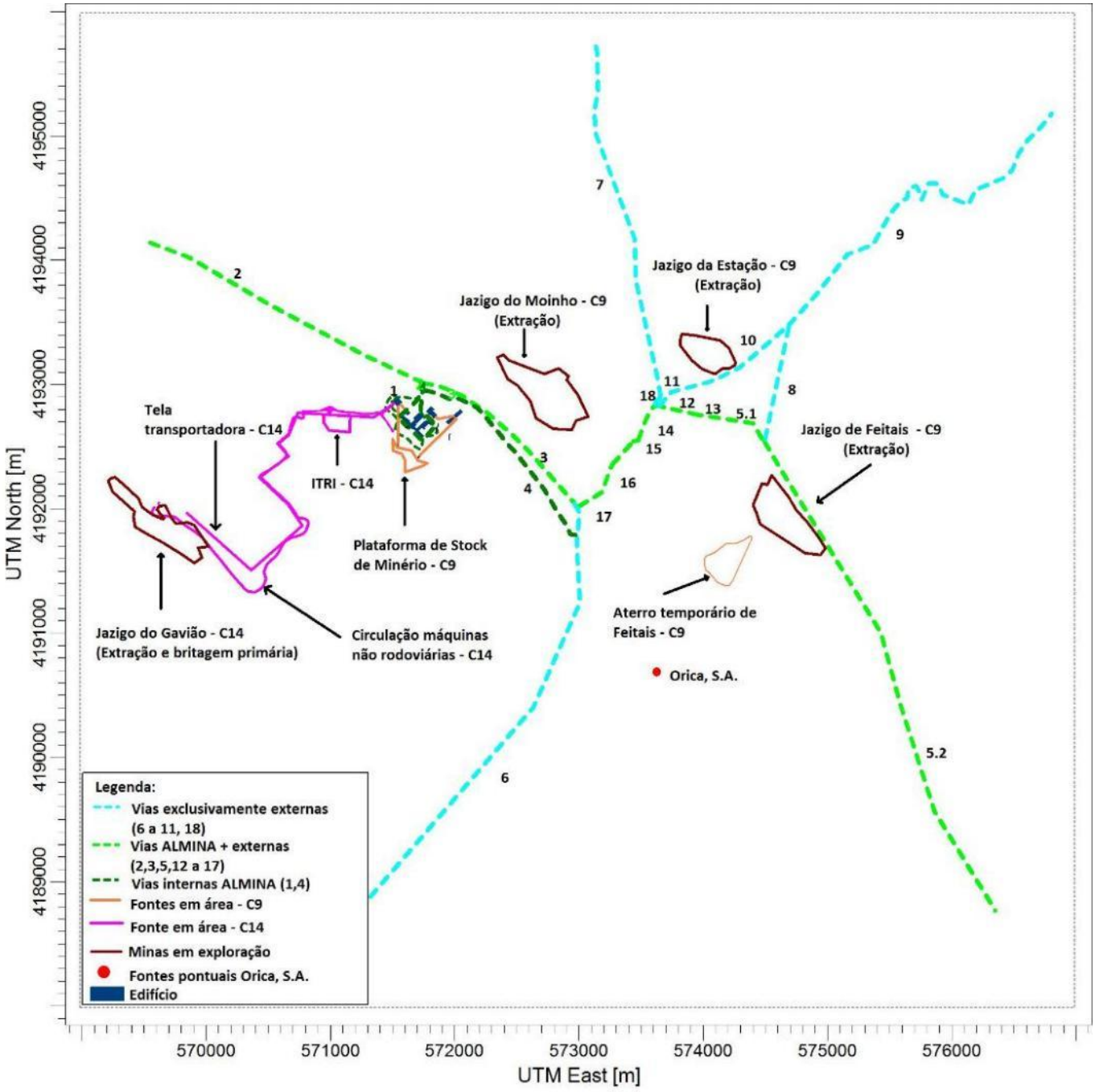


Figura 136. Enquadramento espacial global das principais fontes emissoras inseridas no domínio, para a situação futura

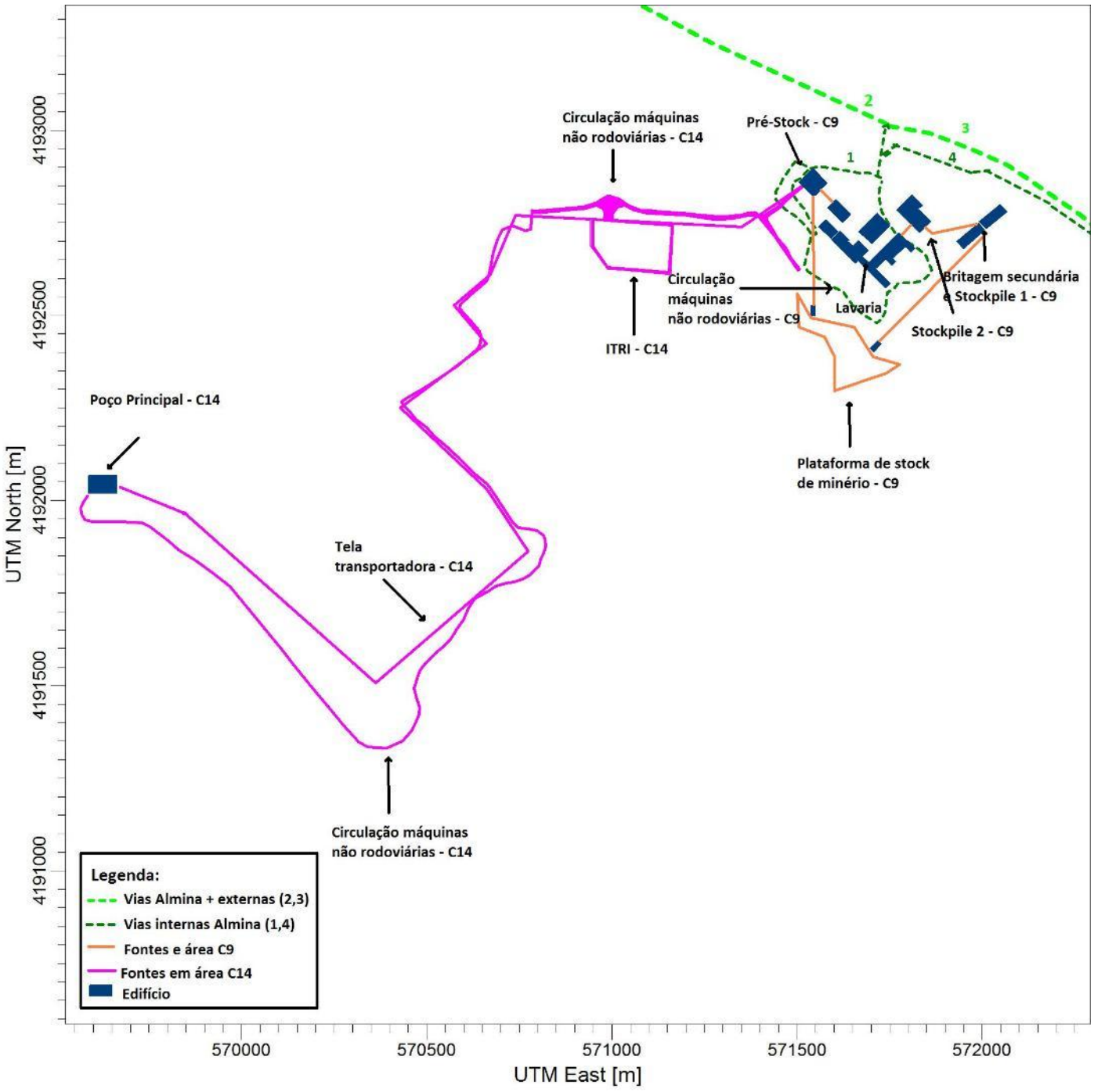


Figura 137. Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras inseridas no domínio, para a situação futura

6.11.1.2.1 Projeto C-14 "Gavião"

6.11.1.2.1.1 Atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material

A capacidade instalada de extração da ALMINA é de 7.008.000 toneladas de minério por ano e a capacidade instalada de tratamento de minério da ALMINA é de 6.000.000 toneladas de minério por ano.

O Projeto C-14 "Gavião" surge com o objetivo de explorar o novo jazigo do Gavião, mantendo, no entanto, a capacidade instalada de tratamento de minério da ALMINA, tendo em consideração a exploração mineira já existente (Concessão C-9 "Aljustrel").

Com a implementação do Projeto C-14 "Gavião", estão previstas atividades de extração, processamento, transporte, manuseamento, e transferência do material para a Concessão C-9 "Aljustrel", onde o minério será processado juntamente com o minério desta Concessão.

O processo de extração do minério, desenvolvido no subterrâneo (jazigo do Gavião), gera emissões de PM10, associadas à furação e à utilização de explosivos, bem como ao funcionamento dos equipamentos de apoio.

As emissões inerentes à atividade de desmonte foram determinadas considerando a quantidade de extração máxima anual prevista para o jazigo do Gavião, seguindo a metodologia de cálculo estabelecida no capítulo 11.19.2: *Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*, do AP42 da EPA (*Environmental Protection Agency*)[26].

O minério extraído é movido, através de dumper, para a britagem primária, que ocorre ainda no subterrâneo. Posteriormente, o material é extraído através do Poço para os silos respetivos, onde fica armazenado, localizados à superfície e de seguida transportado por tela transportadora encapsulada até ao Pré-Stock existente na C-9. As emissões associadas às atividades de manuseamento e transferência do material foram determinadas de acordo como procedimento estabelecido no capítulo 11.24, do AP42 da EPA[27].

Relativamente à britagem primária do material, que ocorre ainda no subterrâneo, foi aplicada a metodologia definida no capítulo 11.24 do AP42 da EPA[28] para a determinação das emissões.

Uma vez que as atividades descritas anteriormente (desmonte, manuseamento e transferência do material e britagem primária) são desenvolvidas no interior da mina do Gavião, as emissões de PM10 que chegam à superfície são residuais, tendo sido contabilizadas apenas 5% das emissões totais calculadas, tal como aplicado na situação atual.

Chegando à superfície, como referido anteriormente, o material é armazenado nos silos respetivos.

No que diz respeito aos inertes, estes são encaminhados para a instalação temporária de resíduos inertes, através de camiões, onde são armazenados temporariamente. Ao longo da fase de exploração, estes inertes, serão transportados, através de camiões, de volta para o nível subterrâneo, onde serão utilizados no enchimento dos vazios existentes das galerias já exploradas.

As emissões associadas às atividades de manuseamento e transferência de material (transporte dos inertes de e para a instalação temporária de resíduos inertes) foram determinadas de acordo como procedimento estabelecido no capítulo 11.24: *Metallic Minerals Processing*, do AP42 da EPA[29]. As emissões calculadas também tiveram em consideração apenas de 5% das emissões totais calculadas (bibliografia de referência, referente a técnicas de

[26] AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, agosto 2004, *Chapter* 11: *Mineral Produts Industry*.

[27] AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, agosto 2004, *Chapter* 11: *Mineral Produts Industry*.

[28] AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, agosto 2004, Chapter 11: Mineral Products Industry.

[29] AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, agosto 2004, Chapter 11: Mineral Products Industry.

controlo de emissões[30]), dado que ocorre a aspersão do material (o material que entra no circuito da Concessão C-9 "Aljustrel" chega húmido).

Relativamente à Instalação Temporária de Resíduos Inertes, as emissões associadas à ação do vento na pilha, a partir da mastersheet disponibilidade pela US EPA, que tem por base a metodologia presente no Capítulo 13.2.5: *Industrial Wind Erosion*, do AP42[31].

No que diz respeito ao minério, o cobre é transportado por tela diretamente para o pré-stock, localizado já na Concessão C-9 "Aljustrel". Enquanto o zinco é transportado por camião diretamente para a plataforma de Stock de Minério, entrando no circuito da Concessão C-9 "Aljustrel", juntamente com os minérios aí explorados. As emissões associadas a estas atividades foram determinadas de acordo com o procedimento estabelecido no capítulo 11.24, do AP42 da EPA[32].

A Tabela 11 do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos**, apresenta as emissões consideradas na modelação da qualidade do ar associadas às atividades associadas à operação prevista do Projeto C-14 "Gavião", descritas anteriormente, para o poluente PM10.

6.11.1.2.1.2 Operação de máquinas não rodoviárias

Foram também consideradas as emissões de PM10 associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias em operação na área exterior do complexo industrial da ALMINA, inerentes ao Projeto C-14 "Gavião".

A Tabela 12 do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos** apresenta as características dos equipamentos previstos de operar no complexo industrial da ALMINA (informação disponibilizada pelo proponente), associados ao Projeto C-14 "Gavião", bem como as emissões de PM10 consideradas na modelação da qualidade do ar, que foram calculadas de acordo com o procedimento estabelecido para as máquinas não rodoviárias no EMEP/CORINAIR[33].

Uma vez que existem máquinas que desenvolvem trabalhos, tanto para o Projeto C-14 "Gavião", como para a Concessão C-9 "Aljustrel", na Tabela 12 do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos**, apresentam-se igualmente os dados para este Projeto.

As emissões associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias foram alocadas às respetivas áreas operacionais do complexo industrial da ALMINA, tendo em consideração o Projeto C-14 "Gavião" e a Concessão C-9 "Aljustrel".

[30] *Government of Canada*, 2023. Disponível em: https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/national-pollutant-release-inventory/report/tools-calculating-emissions/stockpiles-exposed-area-wind-erosion-calculator.html.

[31] AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, novembro 2006, Chapter 13: Miscellaneous Sources.

[32] AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, agosto 2004, *Chapter* 11: *Mineral Produts Industry*.

[33] EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook*, (2023). *Non-road mobile sources and machinery*.

6.11.1.2.2 Fontes externas ao projeto C-14 "Gavião"

6.11.1.2.2.1 Concessão C-9 "Aljustrel" – atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material

Ao nível da Concessão C-9 "Aljustrel", as atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material irão manter-se face às descritas na situação de referência.

Na Tabela 13 do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos** apresenta as emissões associadas à operação da Concessão C-9 "Aljustrel", após entrada em operação do Projeto C-14 "Gavião".

Foram também consideradas as emissões associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias em funcionamento na área exterior do complexo industrial da ALMINA, associadas à Concessão C-9 "Aljustrel", já apresentado anteriormente.

6.11.1.2.2.2 Tráfego rodoviário

Tráfego rodoviário associado à ALMINA (Concessão C-9 "Aljustrel")

Na situação futura, com a implementação do Projeto C-14 "Gavião", não estão previstas alterações ao nível do tráfego rodoviário associado ao complexo industrial da ALMINA, derivado da operação da Concessão C-9 "Aljustrel".

Desta forma, a Tabela 4 do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos,** apresenta as emissões de PM10, representativas do tráfego rodoviário (inclui ligeiros e pesados) na situação futura das vias de tráfego consideradas no estudo com influência da ALMINA. Como este tráfego está associado à Concessão C-9 "Aljustrel", esta fonte emissora é considerada externa ao Projeto C-14 "Gavião".

Ao nível do tráfego rodoviário associado à operação da Concessão C-9 "Aljustrel" no complexo industrial da ALMINA para além das emissões provenientes das vias inseridas no modelo de dispersão (via 1 à via 5.2 e via 12 à via 17), consideradas para avaliação do impacte local na qualidade do ar, considerou-se, também, relevante determinar as emissões atmosféricas associadas ao transporte dos materiais previstos a serem explorados na ALMINA (Cobre, Zinco e chumbo) até aos destinos finais que, de acordo com a informação facultada pelo proponente, correspondem a Huelva e Setúbal.

Na Tabela 13 do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos,** apresenta-se o volume de tráfego médio anual previsto, de acordo com as indicações do proponente, para transporte do material explorado (Cobre, Zinco e Chumbo) na instalação da ALMINA, associado à Concessão C-9 "Aljustrel", até aos destinos finais (Huelva, Setúbal). Os percursos identificados permitem avaliar o efeito da circulação rodoviária na Vila de Aljustrel.

Na Tabela 15 do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos,** apresentam-se as emissões globais de cada um dos três percursos normalmente efetuados no transporte do Cobre, Zinco e Chumbo até aos destinos finais (Huelva e/ou Setúbal).

Tráfego rodoviário externo à ALMINA (Concessão C-9 "Aljustrel")

Para além do tráfego rodoviário exclusivo da ALMINA, associado à Concessão C-9 "Aljustrel" (externo ao Projeto C-14 "Gavião"), foi também considerado o tráfego rodoviário externo das vias existentes no domínio definido para avaliação do impacte local. Uma vez que não existem dados mais atualizadas, considerou-se que o mesmo volume de tráfego apresentado na situação de referência. Desta forma, não estão previstas alterações ao nível das emissões de PM10, face ao considerado na situação de referência (Tabela 8 do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos**).

6.11.1.2.2.3 Fontes pontuais

As emissões consideradas na situação de referência, relativamente à operação das fontes pontuais da unidade industrial *Orica Mining Services Portugal*, não sofrem alterações face ao considerado na situação e referência (Tabela 9 do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos**).

6.11.1.2.3 Síntese emissões

De acordo com a informação anteriormente apresentada, no estudo de dispersão foram consideradas as emissões de PM10, tendo em consideração a inventariação das principais fontes emissoras representativas da situação futura, nomeadamente:

- Emissões associadas ao Projeto C-14 "Gavião": atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material do Projeto C-14 "Gavião" (ATV C-14) e operação das máquinas não rodoviárias do Projeto C-14 "Gavião" (MNR C-14);
- Emissões externas ao Projeto C-14 "Gavião": atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material da Concessão C-9 "Aljustrel" (ATV C-9), operação das máquinas não rodoviárias da Concessão C-9 "Aljustrel" (MNR C-9), tráfego rodoviário (TR) e fontes pontuais (FP);

Na Tabela 16 do **Anexo VI** do **Volume IV – Anexos,** apresenta-se a síntese de emissões consideradas no modelo de dispersão.

A figura abaixo apresenta as emissões de PM10 para todos os grupos de emissão considerados no estudo. Na figura abaixo apresentam-se as emissões totais de PM10, diferenciadas pelas emissões associadas ao Projeto em avaliação (Projeto C-14 "Gavião") e as emissões externas ao Projeto C-14 "Gavião".

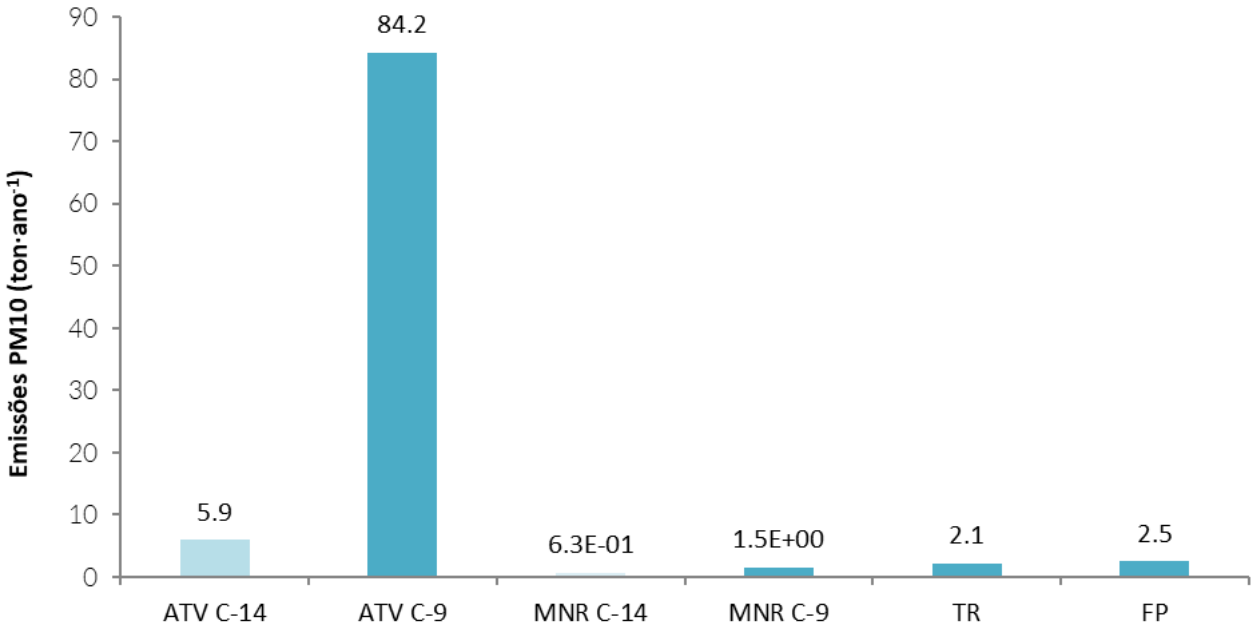


Figura 138. Emissões de PM10 para os grupos de emissão avaliados

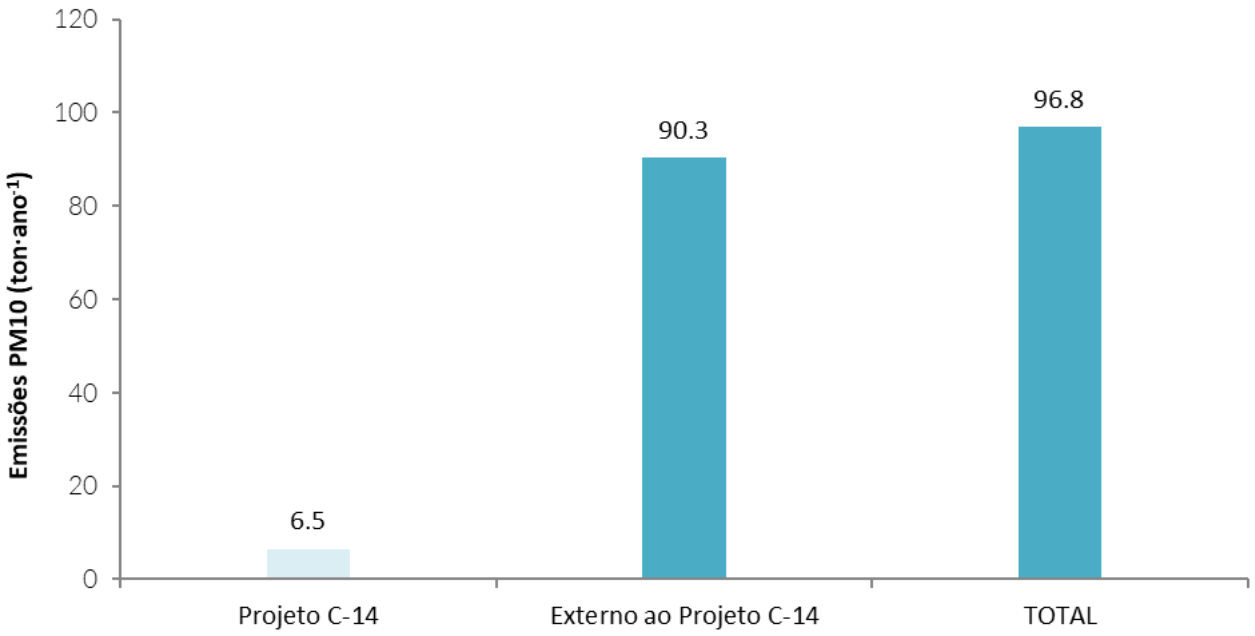


Figura 139. Emissões de PM10 diferenciadas pelo Projeto C-14 "Gavião" e externas

Da análise da informação anteriormente apresentada é possível concluir que as emissões associadas ao Projeto C-14 "Gavião" têm uma contribuição de apenas 6,7% para as emissões totais consideradas no estudo de dispersão.

Relativamente ao Projeto C-14 "Gavião", o grupo emissor que mais contribui para as emissões de PM10 corresponde às atividades de extração, processamento, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material, que promovem uma emissão anual de 6,5 toneladas.

No que diz respeito às emissões externas ao Projeto C-14 "Gavião", o grupo emissor que mais contribui para as emissões de PM10 corresponde às atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material da Concessão C-9 "Aljustrel" (atualmente em operação no complexo industrial da ALMINA), que promovem uma emissão anual de 84,2 toneladas.

Em termos globais, as emissões de PM10 representativas da situação futura e consideradas no modelo de dispersão, correspondem a 96,8 toneladas por ano, 5% superiores às emissões da situação atual.

6.11.1.3 Apresentação dos resultados da modelação da dispersão de poluentes

Nesta fase foi realizada a simulação da dispersão de PM10, para um ano completo de dados meteorológicos, representativo do clima local, para o domínio em estudo, tendo em consideração as fontes emissoras representativas da área em avaliação, na situação futura, após entrada em operação do Projeto C-14 "Gavião", tendo em conta dois cenários de emissão distintos:

- Cenário Cumulativo: contempla as emissões associadas ao funcionamento do Projeto C-14 "Gavião" (projeto alvo do estudo) e às restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, nomeadamente

as associadas ao funcionamento da Concessão C-9 “Aljustrel”, da instalação industrial Orica Mining Services Portugal, S.A. e do tráfego rodoviário das principais vias existentes no domínio;

- Cenário Projeto C-14 “Gavião”: contempla as emissões associadas ao funcionamento exclusivo do Projeto C-14 “Gavião” (projeto alvo do estudo), incluindo as atividades de extração, transporte, manuseamento e transferência e processamento de material e a operação das máquinas não rodoviárias.

A análise de resultados obtidos, para os dois cenários de emissão (Cenário Cumulativo e Cenário Projeto C-14 “Gavião”), foi efetuada para a grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo e para os recetores sensíveis contemplados no estudo (cujas características se apresentaram sintetizadas na **Tabela 111. Características dos recetores sensíveis**), baseando-se na comparação dos resultados estimados, que contemplam a contribuição dos valores de fundo representativos do domínio em estudo, com os valores limite legislados, no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação. Conforme indicado no item 5.9.2 Legislação aplicável, para além da comparação com os valores definidos na legislação nacional, considerou-se relevante a inclusão de uma análise adicional com base nos valores limite definidos na Diretiva 2024/2881. Apesar de ainda não haver obrigatoriedade legal no cumprimento destes valores limite, esta abordagem permite fornecer uma base comparativa para os resultados da situação futura, após implementação do projeto, e permite alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030, garantindo que os potenciais impactes do projeto são avaliados à luz dos critérios mais atualizados e rigorosos em matéria de qualidade do ar.

Esta avaliação adicional é apresentada na tabela comparativa com os valores limite, sendo que os mapas de dispersão apresentados refletem os valores limite aplicáveis atualmente, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual.

Para comparação dos resultados estimados foi, também, aplicado um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos, como é o caso do modelo usado no presente estudo. Por aplicação deste fator entende-se que os valores, estatisticamente, poderem ser metade (F2M) ou o dobro (F2D) dos valores estimados numericamente pelo modelo.

No entanto, destaca-se que, os valores que resultam da aplicação direta do modelo, ou seja, sem a aplicação do fator F2 (SF2) são considerados os valores que estatisticamente são representativos das condições reais. A partir destes valores foram efetuados os mapas de dispersão de valores de concentração.

Os mapas de dispersão apresentados para as PM10, em termos diários, têm em consideração o número de vezes permitido legalmente para ultrapassagem dos respetivos valores limite definidos (35 dias no ano), pelo que se apresentam os resultados em termos de percentil. Sendo assim, todos os mapas de dispersão apresentados de seguida são diretamente comparáveis com a legislação em vigor.

6.11.1.3.1 Cenário cumulativo

6.11.1.3.1.1 Domínio de simulação

As figuras abaixo apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias diárias, em termos de percentil 90,14, e das médias anuais de PM10, para a situação futura, para a grelha de recetores do domínio de simulação, para o Cenário Cumulativo. Ressalva-se que o mapa das médias horárias (percentil 90,14) tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (35 dias no ano civil).

As figuras abaixo apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração do percentil 90,14 das médias diárias e de concentração média anual de PM10 estimadas pelo modelo, para a situação futura, para o Cenário Cumulativo.

Ressalva-se que os valores apresentados correspondem aos valores estimados sem aplicação do fator F2.

A escala de concentrações aplicada abrange os valores limite diário e anual estipulados no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 40 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 10,67 $\mu g \cdot m^{-3}$.

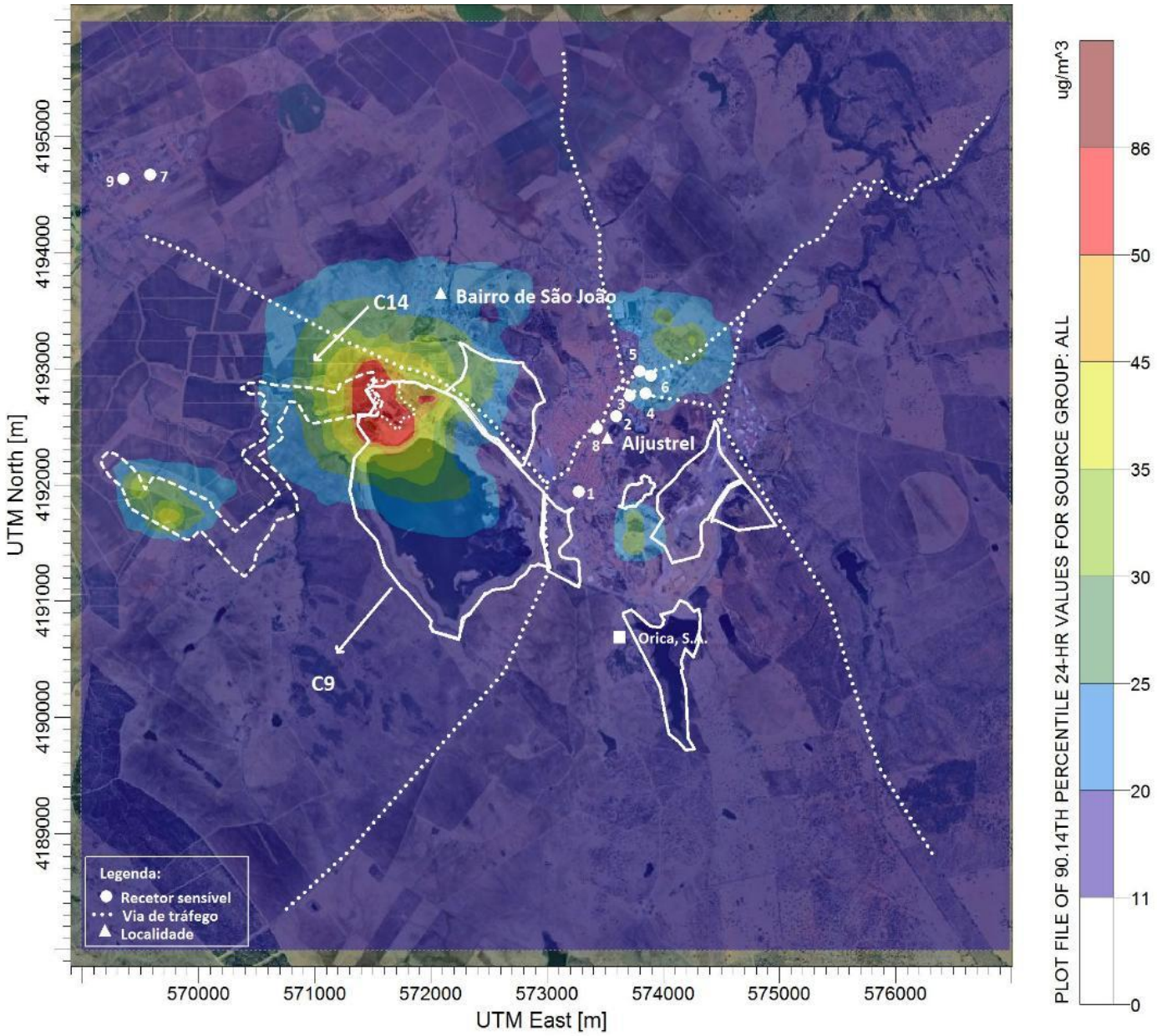


Figura 140. Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) (Cenário Cumulativo)

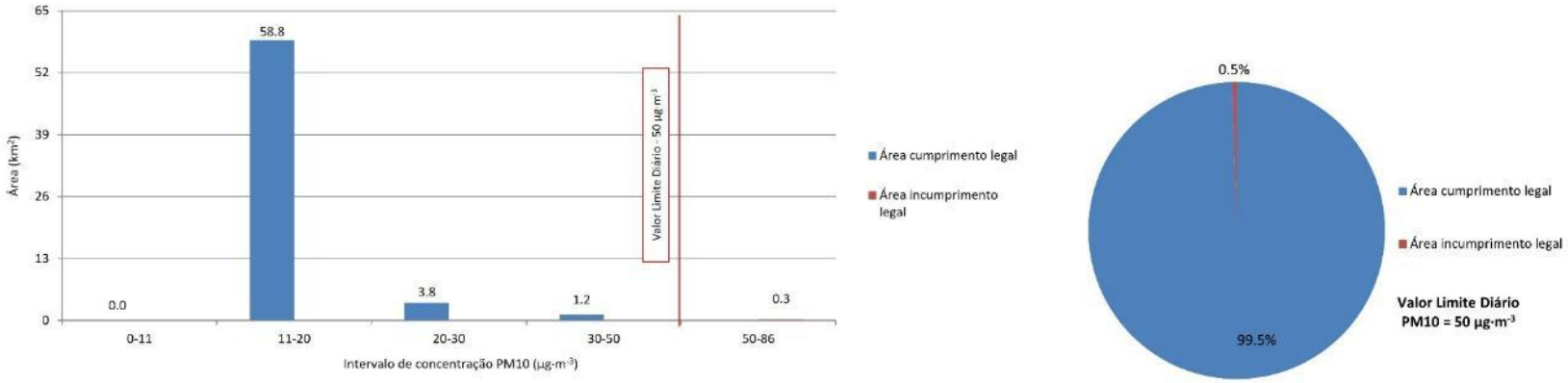


Figura 141. Distribuição da área abrangida pelas concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (situação futura) (Cenário Cumulativo)

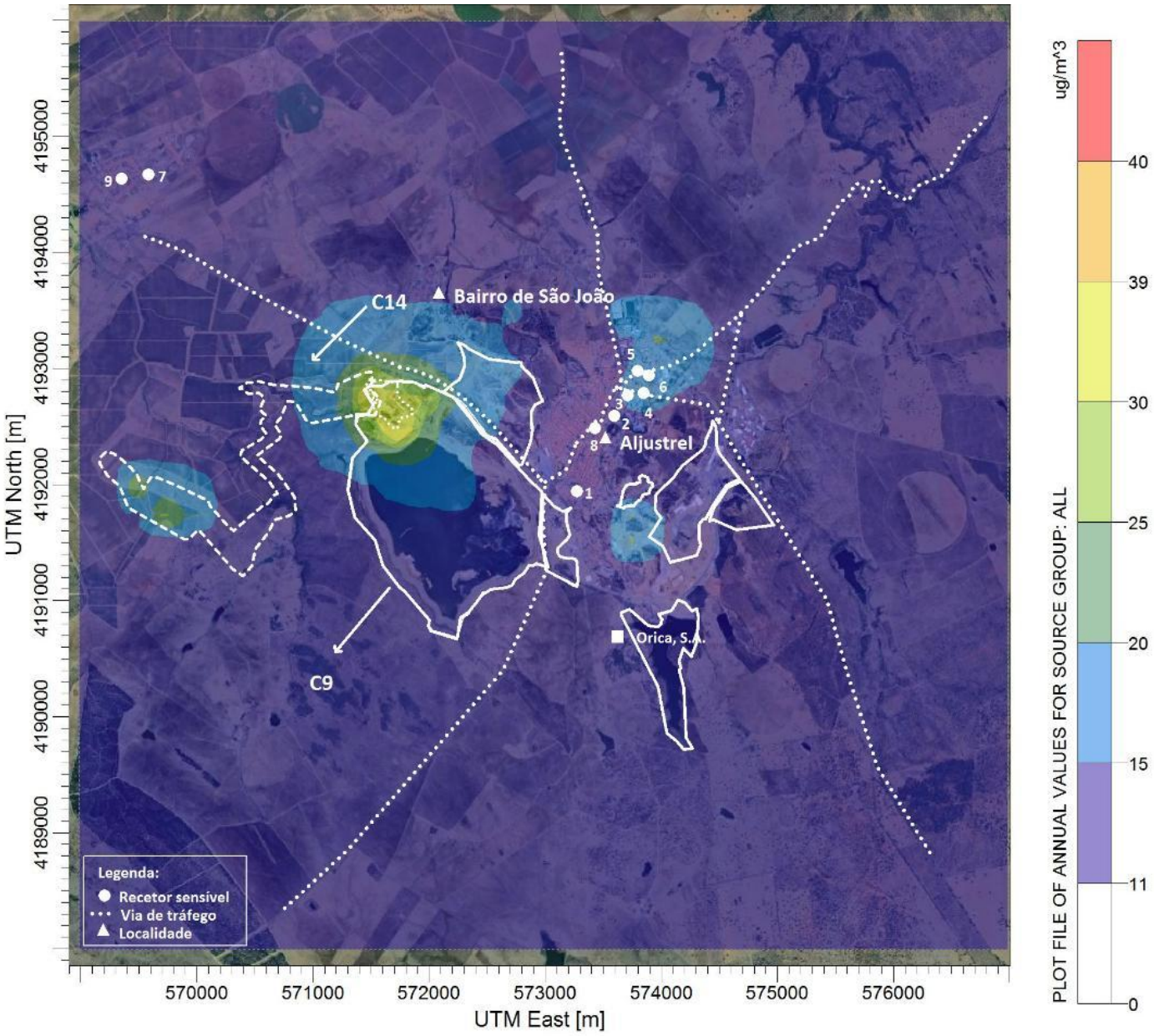


Figura 142. Estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) (Cenário Cumulativo)

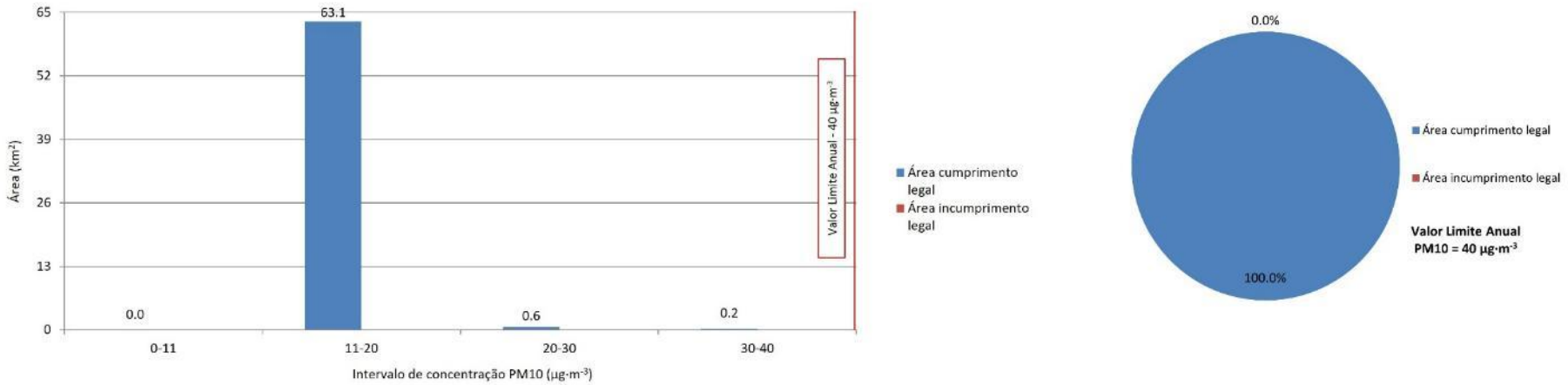


Figura 143. Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais de PM10 (situação futura) (Cenário Cumulativo)

Síntese interpretativa:

- O mapa de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (ver figura acima) mostra que, no domínio em estudo, para a situação futura, para o Cenário Cumulativo, são registadas concentrações acima do respetivo valor limite (50 µg·m^{-3}). Como se observa pela respetiva figura, estas áreas são registadas dentro e nas imediações dos limites da área industrial da Lavaria da Concessão C-9 "Aljustrel", sem que ocorra a afetação nos recetores sensíveis identificados, tal como observado na situação de referência, (Figura 141. Distribuição da área abrangida pelas concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (situação futura) (Cenário Cumulativo)), em termos diários, para a situação futura (Cenário Cumulativo), a área em cumprimento legal relativamente ao valor limite diário corresponde à maior percentagem do domínio, na ordem dos 99,5%, face à área com valores de concentração superiores ao valor limite, em número superior ao permitido (35 dias no ano), que corresponde apenas a 0,5% do domínio em avaliação. Ressalva-se, mais uma vez, que a área com excedências não promove a afetação de recetores sensíveis.
- No mapa de distribuição das concentrações médias anuais de PM10 (ver figura acima), no domínio em estudo, para a situação futura, para o Cenário Cumulativo, não são registadas concentrações superiores ao respetivo valor limite (40 µg·m^{-3}).
- De acordo com a figura acima, em termos anuais, para a situação atual, a área em cumprimento legal corresponde à totalidade do domínio, sendo que a maioria do domínio se encontra com valores de concentração abaixo dos 20 µg·m^{-3}.
- Ressalva-se que os incumprimentos observados são gerados, exclusivamente, pela operação da Concessão C-9 "Aljustrel", nomeadamente pelas atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material.
- Observa-se um aumento muito pouco significativo dos valores estimados quando comparados com os obtidos na situação atual, evidenciando a contribuição pouco significativa das emissões do projeto em avaliação (Projeto C-14 "Gavião") para a globalidade das concentrações estimadas no domínio de simulação.

A tabela abaixo resume os valores máximos estimados para as PM10, na situação futura, para o Cenário Cumulativo, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite, ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e permite alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados são expressos no 19º e 36º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 10,67 µg·m^{-3}.

Tabela 163. Resumo dos valores estimados de PM10, para a grelha do domínio de simulação, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura (Cenário cumulativo)

Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedência	
			Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	85,7	48,2 160,7	0,3	0,0 1,4
	Anual	40	39,2	24,9 67,8	0,0	0,0 0,4
Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	102,4	56,5 194,2	0,8	0,1 2,8
	Anual	20	39,2	24,9 67,8	0,9	0,3 3,2

Legenda: VL – Valor limite; VE – Valor máximo obtido na simulação; (1) Sem aplicação do fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais; (2). Com a aplicação do fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados.

Síntese interpretativa:

- Aplicação dos valores limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - O 36º valor máximo diário de PM10 estimado ultrapassa o valor limite, sem e com aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D) aos resultados, registando-se uma área em excedência de 0,3 km^2 (0,5% do domínio) e de 1,4 km^2 (2,1% do domínio), respetivamente.
  - Salienta-se que a área com excedências ao valor limite diário, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo, está confinada ao interior e envolvente próxima dos limites da instalação, sem promover a afetação de recetores sensíveis, i.e. locais, com potencial de afetação da saúde humana.
  - Em termos anuais, verifica-se ultrapassagem do respetivo valor limite, apenas com aplicação do fator F2 mais conservativo aos resultados. Verifica-se uma área em excedência de 0,4 km^2 (0,6% do domínio), novamente, confinada ao interior e envolvente próxima dos limites da instalação, sem promover a afetação de recetores sensíveis.
- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para a legislação nacional:
  - Aplicando os valores limite definidos pela nova Diretiva, por serem mais restritivos, observa-se que, para todos os períodos de integração, ocorrem incumprimentos sem e com aplicação do fator F2.
  - O 19º valor máximo diário de PM10 estimado ultrapassa o valor limite, sem e com aplicação do fator F2 mais restritivo (F2M) e mais conservativo (F2D) aos resultados, registando-se uma área em excedência de 0,8 km^2 (1,2% do domínio), de 0,1 km^2 (0,2% do domínio) e de 2,8 km^2 (4,4% do domínio), respetivamente.
  - Salienta-se que a área com excedências ao valor limite diário, sem e com a aplicação do fator F2, está confinada ao interior e envolvente próxima dos limites da instalação, sem promover a afetação de recetores sensíveis, i.e. locais, com potencial de afetação da saúde humana.
  - Em termos anuais, verifica-se a ultrapassagem do respetivo valor limite, sem e com aplicação do fator F2 mais restritivo (F2M) e mais conservativo (F2D) aos resultados. Verifica-se uma área em excedência de 0,9 km^2 (1,4 % do domínio), de 0,3 km^2 (0,5 % do domínio) e de 3,2 km^2 (5,0 % do domínio), respetivamente.
  - A área em excedência está maioritariamente confinada ao interior e envolvente próxima dos limites da instalação. Apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo é que se verifica o potencial de afetação de recetores sensíveis na zona de Aljustrel.
- Tanto em termos diários como em termos anuais, para o Cenário Cumulativo, tal como observado para a situação atual, o grupo emissor que mais contribui para os valores estimados (sendo a principal causa dos incumprimentos) corresponde às atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material associadas à operação da Concessão C-9 “Aljustrel”, fonte externa ao Projeto em avaliação.
- Face à situação atual, observa-se um aumento pouco significativo dos valores estimados, evidenciando a contribuição pouco significativa das emissões do projeto em avaliação (Projeto C-14 “Gavião”) para a globalidade das concentrações estimadas no domínio de simulação.

6.11.1.3.1.2 Recetores sensíveis

A figura abaixo apresenta a respetiva localização dos recetores sensíveis considerados no estudo, para os quais se apresentam de seguida os resultados das concentrações estimadas.

A tabela abaixo resume os valores máximos estimados para as PM10, para a situação futura (Cenário Cumulativo) registados nos 9 recetores sensíveis considerados no estudo, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 10,67 µg·m^{-3}.

Tabela 164. Resumo dos valores estimados de PM10, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura (Cenário Cumulativo)

Recetor sensível	Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
1 – EB1/JI de Eucaliptos	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	15,1	12,9
					19,4
		Anual	40	13,0	11,8
					15,3
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	17,5	14,1
					24,3
		Anual	20	13,0	11,8
					15,3
2 – EB1/JI da Avenida	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	18,7	14,7
					26,7
		Anual	40	14,6	12,6
					18,6
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	20,4	15,6
					30,2
		Anual	20	14,6	12,6
					18,6
3 – Escola secundária de Aljustrel	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	22,6	16,6
					34,5
		Anual	40	16,2	13,5
					21,8
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	25,5	18,1
					40,0
		Anual	20	16,2	13,5
					21,8
4 – Instituto Clínico de Aljustrel	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	22,5	16,6
					34,2
		Anual	40	16,2	13,5
					21,8
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	25,6	18,2
					40,6
		Anual	20	16,2	13,5

Recetor sensível	Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
					21,8
5 – Escola Dr. Manuel Brito Camacho	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	19,6	15,2
					28,6
		Anual	40	15,2	12,9
					19,8
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	22,3	16,5
					33,8
		Anual	20	15,2	12,9
					19,8
6 – Centro de Saúde Aljustrel	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	21,7	16,2
					32,7
		Anual	40	16,1	13,4
					21,5
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	24,7	17,7
					38,8
		Anual	20	16,1	13,4
					21,5
7 – EB1/JI de Rio de Moinhos	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	13,9	12,3
					17,1
		Anual	40	11,6	11,2
					12,6
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	14,6	12,6
					18,5
		Anual	20	11,6	11,2
					12,6
8 – Aljustrel (localidade)	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	18,0	14,3
					25,3
		Anual	40	14,5	12,6
					18,4
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	19,9	15,3
					29,2
		Anual	20	14,5	12,6
					18,4
9 – Rio de Moinhos (localidade)	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	13,8	12,2
					16,9
		Anual	40	11,6	11,1
					12,5

Recetor sensível	Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	15,4	13,0
					20,2
		Anual	20	11,6	11,1
					12,5

Legenda: VL – Valor limite; VE – Valor máximo obtido na simulação; (1) Sem aplicação do fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais; (2) Com a aplicação do fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados. A vermelho apresentam-se os recetores com valores acima dos respetivos valores limite.

Síntese interpretativa:

- Os valores de concentração estimados de PM10, para a situação futura (Cenário Cumulativo), em termos diários (36º máximo diário) e em termos anuais, demonstram o cumprimento dos limites do Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, não se observando assim a afetação de recetores sensíveis.
- Ao nível da Diretiva n.º 2024/2881, para a situação futura, de uma forma geral, também se verificou o cumprimento dos respetivos valores limite. No entanto, para os recetores 3 – Escola Secundária de Aljustrel, 4 – Instituto Clínico de Aljustrel e 6 – Centro de Saúde de Aljustrel, foram estimadas concentrações ligeiramente superiores ao valor limite anual (não ultrapassam os 21,8 µg·m^{-3}) mas apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D). Reforça-se que, para além da ultrapassagem ser estimada apenas perante a aplicação do fator mais conservativo, o valor de fundo aplicado (10,67 µg·m^{-3}) representa, só por si, metade do valor limite estipulado por esta Diretiva (20 µg·m^{-3}).

6.11.1.3.2 Cenário projeto C-14 "Gavião"

6.11.1.3.2.1 Domínio de simulação

As figuras abaixo apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias diárias, em termos de percentil 90,14, e das médias anuais de PM10, para a situação futura, para a grelha de recetores do domínio de simulação, para o Cenário Projeto C-14 "Gavião". Ressalva-se que o mapa das médias horárias (percentil 90,14) tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (35 dias no ano civil).

As figuras abaixo apresentam, ainda respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração do percentil 90,14 das médias diárias e de concentração média anual de PM10 estimadas pelo modelo, para a situação futura, para o Cenário Projeto C-14 "Gavião".

Ressalva-se que os valores apresentados correspondem aos valores estimados sem aplicação do fator F2.

A escala de concentrações aplicada abrange os valores limite diário e anual estipulados no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 µg·m^{-3} e 40 µg·m^{-3}, respetivamente. Neste cenário, os valores apresentados não incluem a aplicação do valor de fundo determinado, para se avaliar o efeito exclusivo do Projeto C-14 "Gavião" para os níveis de qualidade do ar estimados.

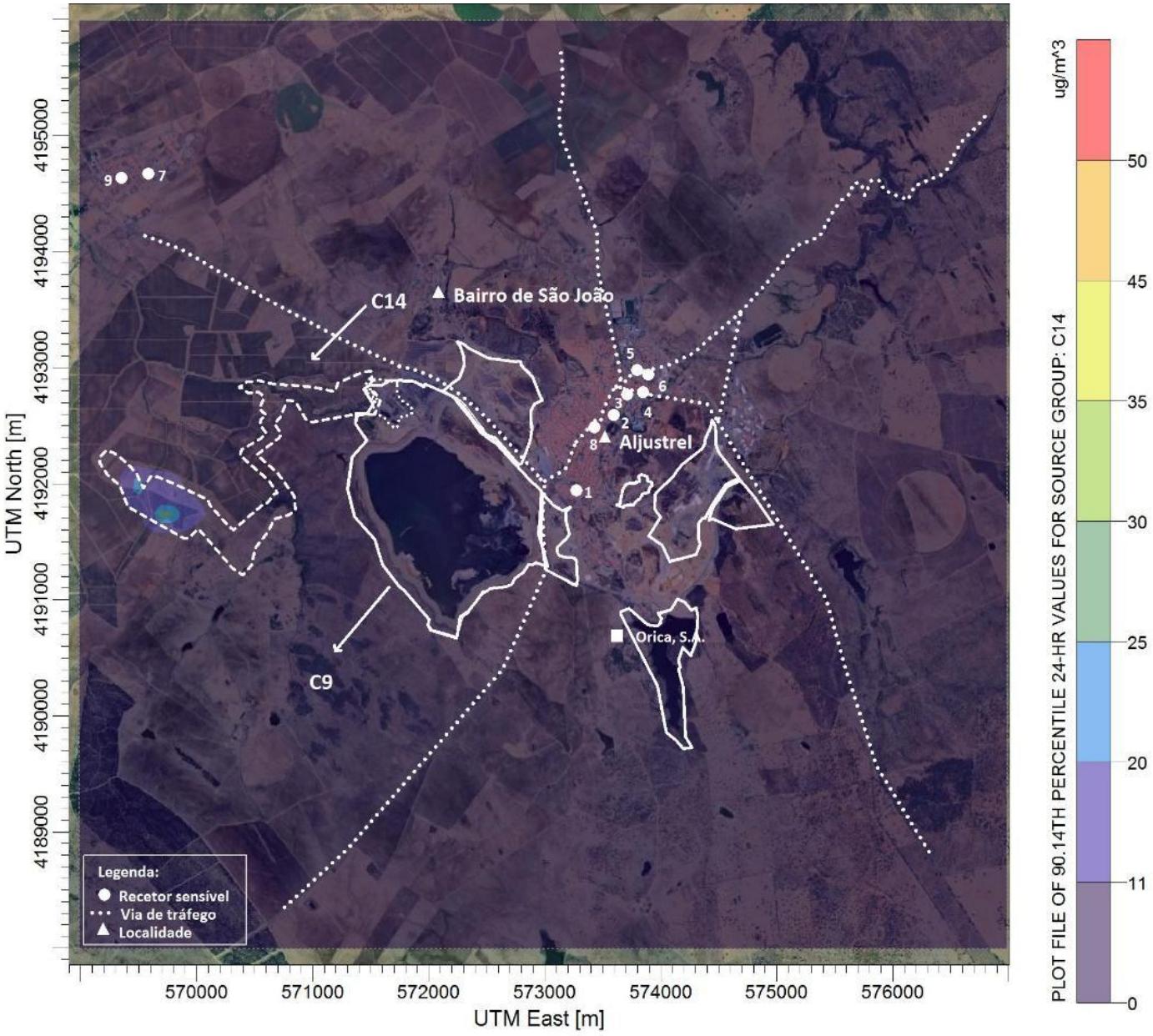


Figura 144. Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) (Cenário Projeto C-14 "Gavião")

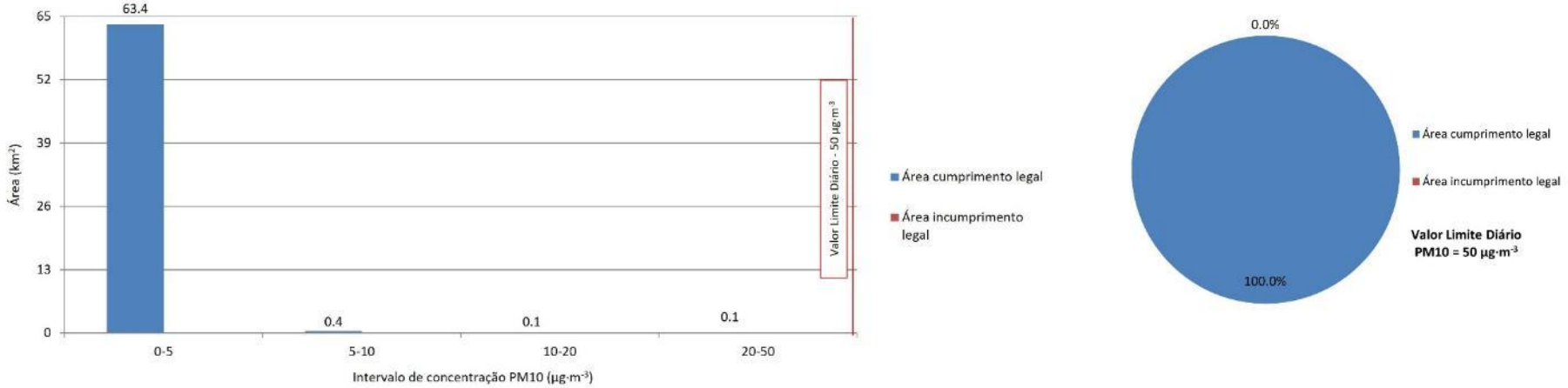


Figura 145. Distribuição da área abrangida pelas concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (situação futura) (Cenário Projeto C-14 "Gavião")

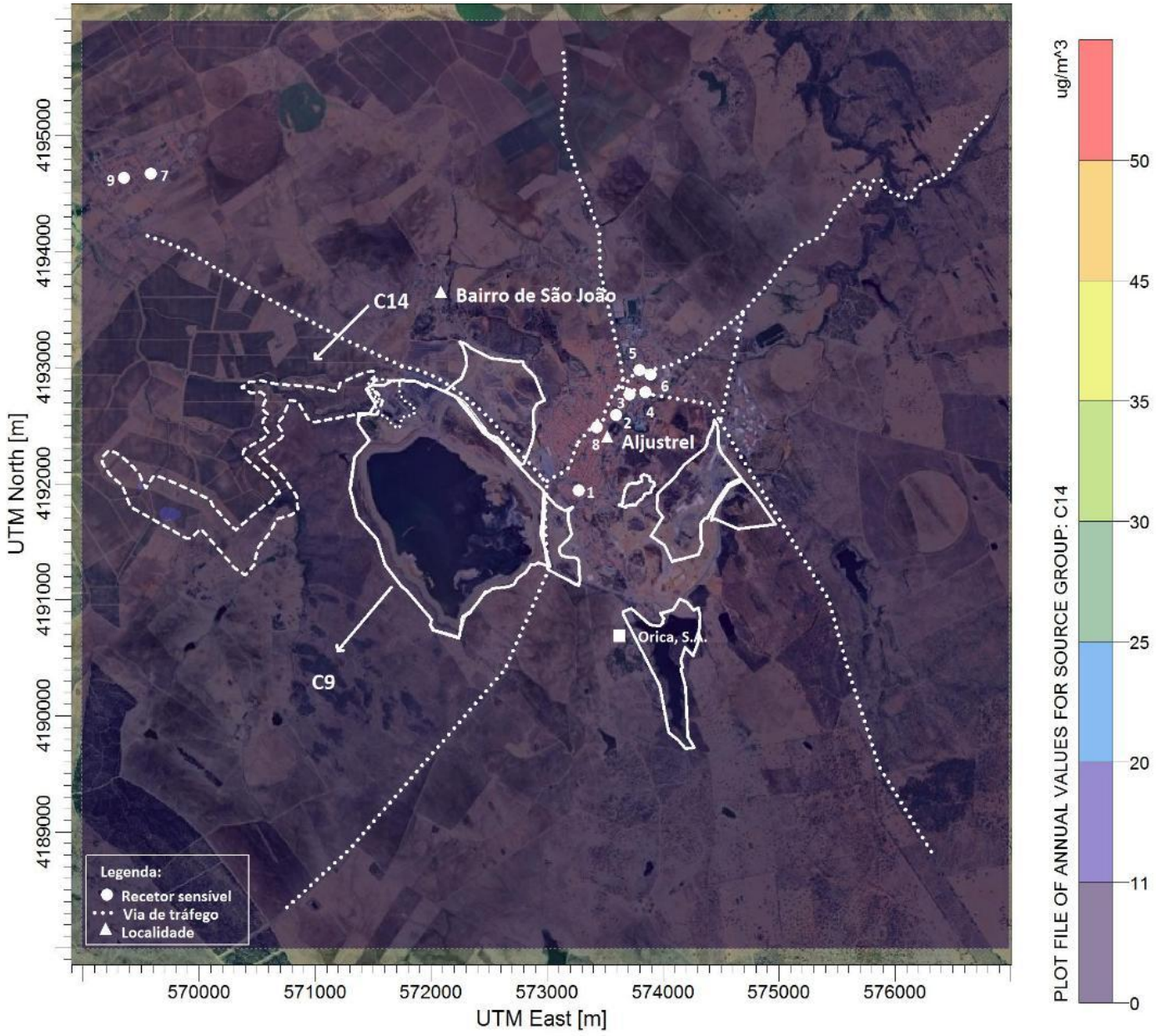


Figura 146. Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m-3) verificadas no domínio em análise (situação futura) (Cenário Projeto C-14 "Gavião")

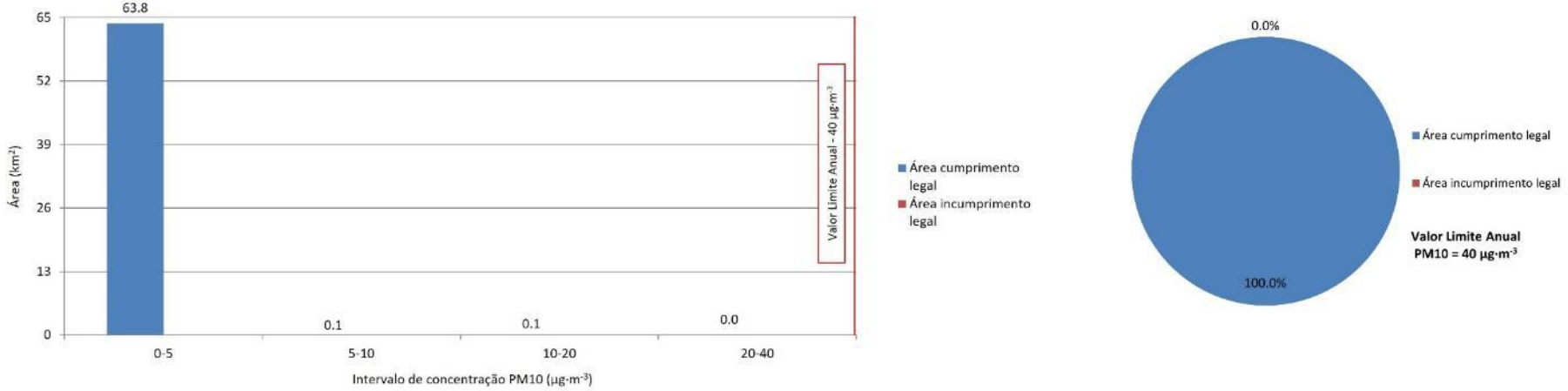


Figura 147. Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais de PM10 (situação futura) (Cenário Projeto C-14 "Gavião"

Síntese interpretativa:

- Os mapas de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (ver figura anterior) mostra que, no domínio em estudo, para a situação futura, para o Cenário Projeto C-14 "Gavião", não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite (50 $\mu g \cdot m^{-3}$).
- De acordo com a figura anterior, em termos diários, para a situação futura (Cenário Projeto C-14 "Gavião"), a área em cumprimento legal relativamente ao valor limite diário corresponde a 100%.
- No mapa de distribuição das concentrações médias anuais de PM10 (ver figura anterior), no domínio em estudo, para a situação futura, para o Cenário Projeto C-14 "Gavião", também não são registadas concentrações superiores ao respetivo valor limite (40 $\mu g \cdot m^{-3}$).
- De acordo com a figura anterior, em termos anuais, para a situação futura (Cenário Projeto C-14 "Gavião"), a área em cumprimento legal relativamente ao valor limite anual corresponde a 100%.
- Os valores mais elevados apresentam-se confinados à área industrial da ALMINA, na área coincidente com a exploração do Projeto C-14 "Gavião", com destaque para as emissões geradas pelas atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material associadas à operação do Projeto C-14 "Gavião", sem que ocorra a afetação nos recetores sensíveis identificados, tal como observado na situação de referência e na situação futura (Cenário Cumulativo).

A tabela abaixo resume os valores máximos estimados para as PM10, na situação futura, para o Cenário Projeto C-14 "Gavião", e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação). Apresenta-se, também, de forma meramente indicativa, uma vez que ainda não existe obrigatoriedade legal no cumprimento dos mesmos, a comparação dos valores estimados com os valores da Diretiva n.º 2024/2881. Esta análise permite, ter uma base comparativa com os resultados da situação futura e permite alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030. Os resultados são expressos no 36º máximo diário, 19º máximo diário e na média anual. Neste cenário, os valores apresentados não incluem a aplicação do valor de fundo determinado, para se avaliar o efeito exclusivo do Projeto C-14 "Gavião" para os níveis de qualidade do ar estimados.

Tabela 165. Resumo dos valores estimados de PM10, para a grelha do domínio de simulação, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura (Cenário Projeto C-14 "Gavião")

Referência	Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedência	
			Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	30,0	15,0 60,0	0,0	0,0 $6,0 \times 10^{-2}$
	Anual	40	15,4	7,7 30,8	0,0	0,0 0,0
Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	37,3	18,7 74,6	0,0	0,0 0,1
	Anual	20	15,4	7,7 30,8	0,0	0,0 0,1

Legenda: VL – Valor limite; VE – Valor máximo obtido na simulação; (1) Sem aplicação do fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais; (2). Com a aplicação do fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados.

Síntese interpretativa:

- Aplicação dos valores limite em vigor, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual:
  - O 36º valor máximo diário de PM10 estimado ultrapassa o valor limite, apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D) aos resultados, registando-se uma área em excedência de 6,0x10-2 km^2 (0,1% do domínio).
  - Salienta-se que a área com excedências ao valor limite diário, apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D), está confinada ao interior da instalação, sem promover a afetação de recetores sensíveis, i.e. locais, com potencial de afetação da saúde humana.
  - Em termos anuais, não se verificam ultrapassagens do respetivo valor limite.
  - Tanto em termos diários como em termos anuais, para o cenário Projeto C-14 "Gavião", as atividades que mais contribuem para os valores máximos estimados correspondem às emissões provenientes das atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material associadas à operação do Projeto C-14 "Gavião".
- Avaliação adicional, tendo em conta os valores da Diretiva 2024/2881, que ainda não foram transpostos para a legislação nacional:
  - O 19º valor máximo diário de PM10 estimado ultrapassa o valor limite, apenas com aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D) aos resultados, registando-se uma área em excedência de 0,1 km^2 (0,2% do domínio).
  - Salienta-se que a área com excedências ao valor limite diário, sem e com a aplicação do fator F2, está confinada ao interior e envolvente próxima dos limites da instalação, sem promover a afetação de recetores sensíveis, i.e. locais, com potencial de afetação da saúde humana.
  - Em termos anuais, verifica-se a ultrapassagem do respetivo valor limite apenas com aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D) aos resultados. Verifica-se uma área em excedência de 0,1 km^2 (1,2 % do domínio). Ressalva-se, mais uma vez, que a área em excedência se encontra confinada ao interior e envolvente próxima dos limites da instalação, sem promover a afetação de recetores sensíveis.
  - Tanto em termos diários como em termos anuais, o grupo emissor que mais contribui para os valores estimados corresponde às atividades de extração, transporte, manuseamento, transferência e processamento de material.

6.11.1.3.2.2 Recetores sensíveis

A figura abaixo apresenta a respetiva localização dos recetores sensíveis considerados no estudo, para os quais se apresentam de seguida os resultados das concentrações estimadas.

A tabela abaixo resume os valores máximos estimados para as PM10, para a situação futura (Cenário Projeto C-14 "Gavião") registados nos 9 recetores sensíveis considerados no estudo, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Neste cenário, os valores apresentados não incluem a aplicação do valor de fundo determinado, para se avaliar o efeito exclusivo do Projeto C-14 "Gavião" para os níveis de qualidade do ar estimados.

Tabela 166. Resumo dos valores estimados de PM10, para a grelha do domínio de simulação, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura (Cenário Projeto C-14 "Gavião")

Recetor sensível	Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
1 – EB1/JI de Eucaliptos	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	0,1	6,5x10^{-2}
					0,3
		Anual	40	4,0x10^{-2}	2,0x10^{-2}
					8,0x10^{-2}
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	0,2	8,1x10^{-2}
					0,3
		Anual	20	4,0x10^{-2}	2,0x10^{-2}
					8,1x10^{-2}
2 – EB1/JI da Avenida	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	0,2	7,5x10^{-2}
					0,3
		Anual	40	5,6x10^{-2}	2,8x10^{-2}
					0,1
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	0,3	0,1
					0,5
		Anual	20	5,6x10^{-2}	2,8x10^{-2}
					0,1
3 – Escola secundária de Aljustrel	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	0,2	8,0x10^{-2}
					0,3
		Anual	40	6,1x10^{-2}	3,1x10^{-2}
					0,1
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	0,3	0,1
					0,5
		Anual	20	6,1x10^{-2}	3,1x10^{-2}
					0,1
4 – Instituto Clínico de Aljustrel	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	0,2	9,1x10^{-2}
					0,4
		Anual	40	6,6x10^{-2}	3,3x10^{-2}
					0,1
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	0,3	0,1
					0,6
		Anual	20	6,6x10^{-2}	3,3x10^{-2}

Recetor sensível	Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
					0,1
5 – Escola Dr. Manuel Brito Camacho	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	0,1	6,8x10^{-2}
					0,3
		Anual	40	5,4x10^{-2}	2,7x10^{-2}
					0,1
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	0,2	0,1
					0,4
		Anual	20	5,4x10^{-2}	2,7x10^{-2}
					0,1
6 – Centro de Saúde Aljustrel	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	0,1	7,4x10^{-2}
					0,3
		Anual	40	6,0x10^{-2}	3,0x10^{-2}
					0,1
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	0,2	0,1
					0,5
		Anual	20	6,0x10^{-2}	3,0x10^{-2}
					0,1
7 – EB1/JI de Rio de Moinhos	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	0,3	0,1
					0,5
		Anual	40	9,3x10^{-2}	4,6x10^{-2}
					0,2
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	0,4	0,2
					0,9
		Anual	20	9,3x10^{-2}	4,6x10^{-2}
					0,2
8 – Aljustrel (localidade)	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	0,1	7,3x10^{-2}
					0,3
		Anual	40	5,4x10^{-2}	2,7x10^{-2}
					0,1
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	0,2	0,1
					0,5
		Anual	20	5,4x10^{-2}	2,7x10^{-2}
					0,1

Recetor sensível	Referência	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
9 – Rio de Moinhos (localidade)	Decreto-Lei n.º 102/2010	36º Máximo diário	50	0,4	0,2
					0,7
		Anual	40	9,2x10^{-2}	4,6x10^{-2}
					0,2
	Diretiva n.º 2024/2881	19º Máximo diário	45	0,3	0,1
					0,5
		Anual	20	9,2x10^{-2}	4,6x10^{-2}
					0,2

Legenda: VL – Valor limite; VE – Valor máximo obtido na simulação; (1) Sem aplicação do fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais; (2). Com a aplicação do fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados.

Síntese interpretativa:

- Os valores de concentração estimados de PM10, para a situação futura (Cenário Projeto C-14 "Gavião"), em termos diários (36º máximo diário e 19º máximo diário) e em termos anuais, promovem o cumprimento dos limites do Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, e na Diretiva n.º 2024/2881 (os valores estimados são bastante inferiores aos respetivos valores limite), não se observando assim a afetação de recetores sensíveis.

6.11.1.3.3 Síntese resultados modelação

Considerando os valores limite estipulados na legislação nacional (Decreto-Lei n.º 102/2010, a sua redação atual), de acordo com os resultados obtidos no estudo de dispersão, apenas se observam incumprimentos ao nível das PM_{10} para o Cenário Cumulativo (com e sem aplicação do fator F2 mais conservativo), no entanto, estas são residuais, já que a área do domínio afetada é inferior a 5%. Para o Cenário Projeto C-14 "Gavião", observa-se o cumprimento dos valores limite legais estabelecido para as PM10 em todo o domínio de simulação.

Considerando os valores limite da nova Diretiva n.º 2024/2881, que ainda não se encontram em vigor, uma vez que os valores definidos são bastante restritivos, observam-se incumprimentos superiores para o Cenário Cumulativo. Para o Cenário Projeto C-14 "Gavião", não são expectáveis incumprimentos. Estimam-se ultrapassagens apenas com aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D) tanto no período de integração diário como anual. Estas ultrapassagens são, no entanto, residuais (inferior a 1,2% do domínio).

Reforça-se, ainda, que o grupo emissor que mais contribui para os valores estimados corresponde às atividades de operação da Concessão C-9 "Aljustrel", fonte externa ao Projeto em avaliação (Projeto C-14 "Gavião").

6.11.1.3.4 Comparação dos resultados estimados

A tabela abaixo resume os valores máximos estimados, para a grelha de recetores do domínio de simulação, para as PM10, para a situação atual e para a situação futura (Cenário Cumulativo), e a variação percentual entre ambos. A tabela abaixo resume os valores máximos estimados, para a grelha de recetores do domínio de simulação, para as PM10, para a situação futura (Cenário Projeto C-14 "Gavião") e para a situação futura (Cenário Cumulativo), e a variação percentual entre ambos

São apresentados apenas os valores estimados sem aplicação do fator F2. É ainda apresentada a variação da área do domínio em situação de incumprimento.

Tabela 167. Variação dos valores estimados, entre a situação atual e a situação futura (Cenário Cumulativo) para as PM10

Poluente	Referência	Período	VE (µg·m^{-3})			Área do domínio (km^2) com excedências		
			SA	SFCC	Variação (%)	SA	SFCC	Variação (%)
PM10	Decreto-Lei n.º 102/2010	Diário	85,6	85,7	0,1	0,3	0,3	0,0
		Anual	39,0	39,2	0,6	0,0	0,0	0,0
	Diretiva n.º 2024/2881	Diário	102,3	102,4	0,1	0,7	0,8	8,3
		Anual	39,0	39,2	0,6	0,7	0,9	25,0

Legenda: VE – Valor Estimado. SA – Situação Atual. SFCC – Situação Futura (Cenário Cumulativo).

Tabela 168. Variação dos valores estimados, entre a situação futura (Cenário Projeto C-14 "Gavião") e a situação futura (Cenário Cumulativo) para as PM10

Poluente	Referência	Período	VE (µg·m^{-3})			Área do domínio (km^2) com excedências		
			SFCP	SFCC	Variação (%)	SFCP	SFCC	Variação (%)
PM10	Decreto-Lei n.º 102/2010	Diário	40,6	85,7	110,8	0,3	0,3	0,0
		Anual	26,1	39,2	50,4	0,0	0,0	0,0
	Diretiva n.º 2024/2881	Diário	48,0	102,4	113,5	0,7	0,8	8,3
		Anual	26,1	39,2	50,4	0,7	0,9	25,0

Legenda: VE – Valor Estimado. SFCP – Situação Futura (Cenário Projeto C-14 "Gavião"). SFCC – Situação Futura (Cenário Cumulativo).

Síntese interpretativa:

- De uma forma geral, verifica-se um aumento pouco significativo (inferior aos 1%) das concentrações estimadas na situação futura (Cenário Cumulativo) face à situação atual.
- Verifica-se, também, uma influência pouco significativa do Projeto C-14 "Gavião" para os níveis estimados de PM10 na situação futura, de acordo com a variação obtida e sintetizada na tabela acima.

- Face ao exposto, considera-se que o impacte na qualidade do ar, decorrente da operação do Projeto C-14 “Gavião”, é **negativo, direto, certo, local, imediato, permanente, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.**

6.11.2 Síntese de Impactes

Tabela 169. Síntese de Avaliação de Impactes da Qualidade do Ar

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Construção														
Emissões de material particulado na movimentação de terras, desmatação e decapagem	AGI 10	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	SS-PS
Emissões de material particulado decorrentes das atividades de construção da Mina	AGI 1, AGI 7, AGI 8, AGI 12, AGI 15, AGI 16, AGI 17, AGI 18, AGI 19, AGI 20, AGI 23, AGI 25	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	SS-PS
Emissões de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos e funcionamento de outros equipamentos da obra		-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	SS-PS
Exploração														
Emissões provenientes da operação do "Gavião"	AGI 27, AGI 28, AGI 29, AGI 36, AGI 37	-	Dir	L	C	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Desativação														
Emissões de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos	AGI 39	-	Dir	L	Prov	T	Ver	I	R	SS	Spl	Mit	R	PS
Emissões de material particulado pela movimentação de terras		-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	SS	Spl	Mit	R	PS

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Emissão de material particulado pela desativação		-	Dir	L	Imp	T	Rev	I	R	SS	Spl	Mit	R	PS

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr] [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]

6.12 AMBIENTE SONORO - RUÍDO AMBIENTE

6.12.1 Aspetos metodológicos de âmbito específico

6.12.1.1 Enquadramento

No âmbito da caracterização da situação atual relativa ao Ambiente Sonoro - Ruído Ambiente foram definidos os objetivos e o âmbito específico das análises a realizar e apresentado o enquadramento legal aplicável, destacando-se os aspetos mais relevantes a considerar visando a identificação e avaliação de impactes que de seguida se irá desenvolver.

Aquando da caracterização da situação atual constatou-se também que as ocupações do solo com sensibilidade ao ruído existentes na envolvente da área de estudo, são, essencialmente, casas de habitação do tipo unifamiliar com 1 a 2 pisos, com anexos de utilização agrícola e pecuária.

Na envolvente próxima da área de estudo, observam-se duas quintas: uma delas no quadrante norte e a outra no quadrante sul. Ambas revelam ocupação sensível ao ruído, do tipo habitacional, estando as casas mais próximas no lado sul a distâncias superiores a 100 m do limite da área de estudo e as localizadas no lado norte a distâncias superiores a 180 m de distância do limite da área de estudo.

No quadrante nordeste, observam-se casas de habitação com 1 e 2 pisos pertencentes ao bairro de S. João e um edifício com eventual utilização educacional. As casas de habitação situam-se a distâncias superiores a 675 m do limite da área de estudo.

No quadrante este, identificam-se casas de habitação unifamiliares, com 1 e 2 pisos, com anexos e com terreno circundante, o Lar de idosos, pertencentes à Vila de Aljustrel. As casas mais próximas situam-se a distâncias superiores a 1300 m do limite da área de estudo.

A avaliação de impactes no ambiente sonoro envolve diferentes fases:

i. Identificação das Ações Geradoras de Impacte;

ii. estudo previsional do ruído ambiente gerado pela fase de construção - implantação da nova infraestrutura mineira e pela fase de exploração da infraestrutura mineira;

iii. análise dos eventuais impactes resultantes do Projeto no ambiente sonoro local, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, decorrentes do normal funcionamento da infraestrutura mineira, incluindo a análise da conformidade do projeto da mina à luz do enquadramento legal.

Na sequência da avaliação de impactes efetuada serão ainda propostas, quando aplicável e justificável eventuais medidas de minimização de ruído, que permitam reduzir os impactes gerados, e definido um Programa de Monitorização para o Ambiente Sonoro.

6.12.1.2 Ações Geradoras de Impacte

6.12.1.2.1 Fase de construção

AGI 1: Atividades de desenvolvimento mineiro para acesso ao depósito mineral do Gavião.

AGI 2: Utilização de explosivos para o desenvolvimento mineiro.

AGI 3: Instalação da vedação que limita o perímetro industrial.

AGI 4: Implementação do plano de acessos, incluindo sinalização e abertura de novos acessos e/ou beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem) de acessos existentes.

AGI 5: Acesso e utilização de eventuais áreas de deposição de terras sobrantes.

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro e outras estruturas de apoio à obra.

AGI 7: Mobilização de trabalhadores, circulação de veículos pesados e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra.

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e do poço de extração do minério.

AGI 22: Construção da Sala Elétrica e implantação de linha elétrica para fornecimento de energia.

AGI 23: Implantação do sistema de ventilação da mina (inclui chaminés de entrada e saída de ar e ventilador principal de superfície).

AGI 24: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

6.12.1.2.2 Fase de Exploração

AGI 26: Desenvolvimento mineiro para acesso a novas zonas de exploração

AGI 27: Desmonte da rocha através do processo de *Sublevel Open Stoping* com posterior enchimento com pasta, com recurso ao uso controlado de explosivos.

AGI 28: Remoção e transporte do escombro extraído para deposição na ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes" (a construir em terreno da C-14 "Gavião") para posterior reutilização no enchimento dos desmontes já explorados no subterrâneo.

AGI 35: Circulação, funcionamento de maquinaria de apoio à mina, maioritariamente com recurso a combustíveis fósseis.

AGI 36: Tráfego rodoviário de pesados, interno e externo ao complexo mineiro, associado à atividade mineira e ao transporte do produto final para o seu destino.

6.12.1.3 Fase de Desativação e Encerramento

AGI 39: Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da Mina em vigor à data de desativação.

6.12.1.4 Propagação Sonora

Na propagação do ruído na atmosfera, desde o emissor até aos pontos recetores caracteriza-se por uma diminuição da grandeza da energia com a distância devido a diversos mecanismos físicos.

A atenuação dos níveis sonoros com a distância depende da lei de dispersão das ondas sonoras e de mecanismos de perdas. Tomando como referência o nível sonoro medido ou previsto a uma distância xo determinada, o nível sonoro *L* a uma distância x qualquer vem dado por:

$$L\,(x) = L\,(x_o) - A$$

em que A vem dado por $A = A_{disp} + A_{absor} + A_{terr} + A_{vent}$.

O termo A_{disp} representa a atenuação de energia imposta pela dispersão de energia na frente de onda. A energia decai com o inverso da distância de acordo $A_{disp} = K\ log\ (x/x_o)$, em que a constante *K* depende de condições específicas do tráfego ferroviário e se situa entre 10 e 20.

O termo A_{absor} representa a atenuação de energia devida a mecanismos de perdas na atmosfera (absorção molecular, transformações e condução de calor). Embora a sua importância seja desprezável para as baixas frequências ou para pequenas distâncias, para distâncias da ordem da centena de metros ou para frequências acima dos 500 Hz a importância desta contribuição pode ser considerável.

O termo A_{terr} pode englobar efeitos variados relativos ao tipo e geometria do terreno. Efeitos de absorção no solo, de reflexão, de atenuação em taludes são aí incluídos.

O termo A_{vent} engloba o efeito de ventos dominantes eventualmente existentes. Este efeito pode ser significativo para distâncias superiores a 200 ou 300 m. A velocidade de propagação altera-se com o meio em movimento. Assim, com o vento a favor, a propagação faz-se a uma maior velocidade e aquele termo é negativo. No entanto, contra o vento, pode haver lugar a curvatura dos raios sonoros e a formação de zonas de sombra, o que produz uma atenuação suplementar não desprezável.

Outros efeitos, que poderiam ser incluídos na equação acima, como os resultantes de variações de temperatura, não o foram por não se justificar a sua relevância no caso em estudo.

6.12.1.5 Identificação do Modelo Acústico e respetiva Metodologia

No âmbito do presente estudo, procedeu-se a um trabalho de modelação e simulação computacional no sentido de estudar e avaliar a distribuição espacial dos níveis sonoros gerados pelo normal funcionamento da Mina do Gavião.

A modelação acústica foi utilizada para calcular, junto aos usos do solo com sensibilidade ao ruído, os níveis sonoros correspondentes à propagação do ruído gerado pelo pleno e normal funcionamento da infraestrutura

mineira, de forma a analisar os eventuais impactes gerados e consequente avaliar da necessidade de implementação de medidas de minimização.

Como ferramenta de modelação e cálculo, foi utilizado o programa de análise e previsão acústica ambiente CadnaA (versão 2025 MR1). Este programa permite a realização de cálculos para fontes sonoras diferenciadas e cálculos integrados contabilizando todas as contribuições em presença.

O programa permite a integração de mapas rasterizados (2D) ou vetoriais (3D) e constitui uma aplicação computacional flexível e poderosa que permite, de forma eficaz, efetuar o cálculo, a apresentação e a gestão da exposição sonora de grandes áreas sob análise.

O programa-base daquele software de previsão acústica inclui todas as funções e todos os tipos de fontes sonoras importantes. Permite ainda a modelação de diversas características acústicas das diferentes fontes sonoras.

O programa utilizado permite, assim, a entrada de todos os dados relevantes para a obtenção de um adequado modelo acústico computacional 3-D da infraestrutura mineira nomeadamente a cartografia da área potencialmente afetada pelo ruído gerado, os dados geométricos e os dados acústicos dos equipamentos.

O método de cálculo da propagação sonora utilizado para o ruído dos equipamentos foi o correspondente à norma NP 4361-2:2001, "Acústica – Atenuação do som na sua propagação ao ar livre. Parte 2: Método geral de cálculo" (ISO 9613-2), incluída no método harmonizado europeu CNOSSOS-EU, especificado no Anexo I da Portaria nº 42/2023 de 9 de fevereiro dos Ministérios da Economia e Mar, do Ambiente e Ação Climática e Infraestruturas e Coesão Territorial que regulamenta o Decreto-Lei nº 84- A/2022 de 9 de dezembro que republica o Decreto-Lei nº 146/2006 de 31 de julho, o qual transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Concelho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, alterado pelo Decreto-Lei nº 136-A/2019, de 6 de setembro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva (UE) 2015/996, da Comissão, de 19 de maio de 2015.

O modelo previsional considerou a cartografia digital 3D georreferenciada das áreas em análise e os elementos disponibilizados relativos ao projeto mineiro.

6.12.2 Poluição Sonora

A perturbação no ambiente devida ao ruído poderá ser induzida pela Mina do Gavião a dois tempos:

i. ***na fase de construção*** - com carácter provisório, devido ao ruído e a eventuais vibrações inerentes aos trabalhos de terraplanagem e de escavação, aos trabalhos de construção dos acessos internos e externos, à implementação dos estaleiros e à construção das restantes infraestruturas industriais, à movimentação de terras, bem como ao transporte de materiais e/ou equipamentos em veículos pesados;

ii. ***na fase de exploração*** - *com carácter permanente, devido ao ruído emitido pelos equipamentos utilizados na Mina do Gavião e ao ruído emitido pela circulação de veículos pesados.*

6.12.3 Previsão de Ruído

6.12.3.1 Fase de Construção

A fase de construção é o período que antecede a exploração da mina do Gavião durante a qual ocorre um conjunto de ações, que incluem operações diversas, algumas que implicam a produção de níveis elevados de ruído – trabalhos de escavação – e outras que geram níveis mais baixos – transporte de/em veículos pesados.

A dispersão da energia sonora proveniente das operações de construção com a distância faz-se em geometria esférica. Como consequência, o decaimento da energia sonora é inversamente proporcional ao quadrado da distância, ou seja, diminui em 6 dB por dobro da distância. A este efeito de atenuação têm de ser adicionados os efeitos de outros mecanismos de atenuação sonora, tais como o relevo do terreno, a influência do vento e as perdas na atmosfera.

A propagação do ruído e a atenuação da sua energia com a distância depende da lei de dispersão das ondas sonoras e de fenómenos de reflexão, de absorção e outras perdas. Tomando como referência o nível sonoro medido ou previsto a uma distância x0 determinada, o nível a uma distância x qualquer vem dado por:

$$L(x) = L(x_0) + D(\theta) - A$$

em que o fator direcional $D(\theta)$ representa a diretividade da fonte sonora e o fator de atenuação A vem dado por

$$A = A_{disp} + A_{absor} + A_{terr} + A_{vent} + A_{outr}.$$

O termo A_{disp} representa a atenuação de energia imposta pela dispersão de energia na frente de onda.

Para os equipamentos e atividades de construção, verifica-se uma onda esférica, $A_{disp} = 20 \log (x/x_o)$. A energia decai de 6 dB por cada duplicação da distância de afastamento.

O termo A_{absor} representa a atenuação de energia devida a mecanismos de perdas na atmosfera (absorção molecular, transformações e condução de calor). Embora a sua importância seja desprezável para as baixas frequências ou para pequenas distâncias, para distâncias da ordem das centenas de metros ou para frequências acima dos 500 Hz a importância desta contribuição pode ser considerável.

O termo A_{terr} pode englobar efeitos variados relativos ao tipo e geometria do terreno. Efeitos de absorção, de reflexão, de atenuação no solo são aí incluídos. O termo A_{vent} engloba o efeito de ventos dominantes eventualmente existentes, mas que para este tipo de emissões sonoras não se considera relevante.

Na fase de construção são expectáveis níveis sonoros elevados do ruído na vizinhança das áreas onde decorrerem as operações de construção envolvendo maquinaria pesada, operações de escavação, circulação de camiões com materiais e equipamentos. No entanto, para além de temporários, os consequentes impactes negativos serão muito localizados no tempo e no espaço.

Com base no algoritmo de propagação sonora é possível determinar os valores dos níveis sonoros L_{Aeq} resultantes de operações e de equipamentos de construção que poderão vir a ser utilizados na fase de construção, com base em resultados de diversas medições acústicas realizadas na proximidade de equipamentos e atividades similares.

Os níveis sonoros durante a fase de construção junto dos recetores com sensibilidade ao ruído dependerão de:

- tipo(s) de atividade(s)/operação(ões)/maquinaria de construção que estiverem a decorrer em simultâneo,

- localização da frente de obra,
- distância da frente de obra aos recetores com sensibilidade ao ruído e
- horário de funcionamento da obra.

A

Tabela 170**0** apresenta os valores previstos para diferentes operações e atividades de construção a diversas distâncias de referência.

Tabela 170. Níveis Sonoros LAeq gerados por operações e equipamentos de construção

Atividade / Operação	L_{Aeq} (dB)				
	Até 50 m	100 m	300 m	400 m	1000 m
Movimentação de terras e escavação	72-75 (30 m)	62-65	52-55	49-52	41-44
Betoneiras e equivalentes	73-81 (50 m)	67-75	57-65	55-63	47-55
BullDozer	73	67	57	55	47
Pá Carregadora	65	59	49	47	39
Cilindro	71	65	55	53	45
Giratória	57	51	41	39	31

Os valores constantes na tabela acima referem-se à propagação em espaço livre (em linha de vista).

Para além do funcionamento dos equipamentos atrás mencionados está prevista a circulação de veículos pesados e ligeiros nas vias internas da infraestrutura mineira de acordo com a figura abaixo e cuja distribuição se apresenta na tabela abaixo.



Figura 148. Vias Internas utilizadas na fase de construção infraestrutura mineira sobre fotografia aérea

Tabela 171. Número de ligeiros/pesados na fase de construção

Via tráfego	Viagens entre a C-14 _ C-9					
	Diurno		Entardecer		Noturno	
	Número de viagens/dia (07h00 - 20h00)		Número de viagens/dia (20h00 - 23h00)		Número de viagens/dia (23h00 - 07h00)	
	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados
Acesso 1	30	90	8	0	8	0
Acesso 2	16	56	8	0	8	0

Os valores indicados na

Tabela 170, devem ser tomados como indicativos, permitindo inferir ordens de grandeza dos níveis sonoros previstos durante a execução das diferentes operações e atividades construtivas, consoante a distância de proximidade às respetivas operações. Não sendo possível prever, com exatidão, os níveis sonoros junto dos recetores sensíveis ao ruído, pode, no entanto, considerar-se que a situação normal será a correspondente à simultaneidade de operações/atividades com utilização de equipamentos mais ruidosos e de equipamentos e atividades menos ruidosas.

Poder-se-á então estimar que os níveis sonoros $L_{Aeq,}$ produzidos por máquinas escavadoras e de transporte de terras e/ou materiais, se situarão entre os 72 dB(A) e os 75 dB(A), a cerca de 30 m das operações. A 100 m de distância, estes valores decrescem para um intervalo que se situa entre os 62 dB(A) e os 65 dB(A). Este intervalo não excederá os 55 dB(A) a partir dos 300 m de distância.

Relativamente à circulação de veículos na fase de construção, prevê-se nos locais com ocupação sensível ao ruído mais próximos dos acessos que os níveis sonoros não ultrapassem os 35 dB(A) em qualquer dos períodos regulamentares.

Os usos do solo com sensibilidade ao ruído mais próximos localizam-se a cerca de 100 m do limite da área de estudo para a casa de habitação localizada mais a sul da área de implantação (P4) e a distâncias da ordem de 180 m para casas de habitação mais a norte (P1). Nos locais mais próximos, os níveis sonoros previstos para algumas operações podem exceder os 70 dB(A). Estes valores correspondem, no entanto, a situações pontuais de pico, com duração limitada. Os valores médios globais serão, previsivelmente, inferiores.

Pelo exposto, o ruído proveniente da fase de construção poderá afetar zonas na vizinhança da Mina do Gavião. No entanto, decorrerá num período delimitado no tempo.

Recomenda-se a adoção de medidas minimizadoras de ruído na fase de construção.

6.12.3.2 Fase de Exploração

6.12.3.2.1 Considerações iniciais

A localização da mina do Gavião encontra-se a uma distância aproximada de 3 km em relação à localidade de Aljustrel e a uma distância de 2 km das instalações da Lavaria existente na Concessão C-9 “Aljustrel”.

A Mina do Gavião será subterrânea sendo os únicos contactos à superfície os acessos à Mina e a chaminé de ventilação. O sistema de extração previsto é constituído por uma sequência de transporte, britagem (subterrânea), transporte para a superfície via poço de extração, e transporte à superfície através de uma tela transportadora.

O poço principal ficará localizado no centro do depósito mineral. O poço principal será multifuncional, equipado com um *skip* para o transporte de minério e escombro, e uma gaiola para transporte de pessoas. Servirá igualmente como poço de entrada de ar.

De referir que a densidade de tráfego de veículos da lavaria para o exterior não sofre qualquer alteração face à da atual exploração mineira.

Assim, a Concessão C-14 “Gavião” prevê utilizar alguns dos anexos mineiros da Concessão C-9 “Aljustrel” nomeadamente:

- As instalações mineralúrgicas (Lavaria);
- A instalação de resíduos para deposição dos rejeitados da lavaria (“BE-BAC”);
- E outras infraestruturas, tais como oficinas, armazéns, substações elétricas, salas de refeição, escritórios, Academia de formação, instalações do Grupo de Emergência e Posto médico.

O projeto da mina do Gavião prevê a construção de instalações indispensáveis à exploração mineira, tais como:

- Estradas de acesso;
- Zona de emboquilhamento da rampa;
- Instalação Temporária de Resíduos Inertes;
- Armazenamento de água industrial;
- Estacionamento operacional;
- Chaminé de Exaustão e Insuflação;
- Telas de Transporte;
- Poço Principal.

O normal funcionamento da mina do Gavião, contempla um conjunto de fontes sonoras que contribuirão para o ruído local e poderão eventualmente gerar impactes negativos ao nível do ambiente sonoro do local, devido ao ruído emitido pelos equipamentos previstos nas anteriores infraestruturas.

A construção do modelo previsional que conduz aos valores dos indicadores regulamentares de ruído ambiente L_{den} e L_n nas áreas envolventes da mina do Gavião em estudo, modelando o normal funcionamento das diferentes infraestruturas que constituem a mina do Gavião, incluindo o transporte do minério ou estéril para *Stocks* ou aterros temporários.

6.12.3.2.2 Emissões Sonoras

A exploração da infraestrutura mineira contempla um conjunto de fontes sonoras que contribuirão para o ruído local e poderão gerar impactes negativos ao nível do ambiente sonoro do local, devido ao ruído emitido pelos equipamentos utilizados na preparação, desmonte e remoção do minério, algumas vezes com uso de explosivos e devido ao ruído emitido pela circulação de veículos pesados nos acessos internos da Mina.

Relativamente à circulação de veículos pesados para o exterior, não haverá qualquer impacto, uma vez que o minério explorado na Concessão C-14 “Gavião” será entregue para tratamento na Concessão C-9, de onde será expedido.

As emissões sonoras contemplam a operação de todas as fontes sonoras de acordo com os horários de laboração das mesmas ao longo dos anos de vida útil da Mina do Gavião.

Foi ainda considerado que a mina do Gavião funciona 365 dias por ano 24h/dia.

6.12.4 Dados de Base

Os dados de base utilizados na elaboração do modelo previsional de ruído são detalhados seguidamente.

6.12.4.1 Densidade de Tráfego Rodoviário nas vias Internas

O sistema de extração previsto é constituído por uma sequência de transporte, britagem, transporte para a superfície via poço de extração, e transporte à superfície através de uma tela transportadora.

Na fase de exploração, as vias rodoviárias internas são utilizadas maioritariamente para transporte de trabalhadores e equipas de manutenção.

Na tabela abaixo estão indicadas o número de viagens por ano para cada tipologia de veículo circulante.

Tabela 172. Nº de viagens por ano, Tipo de veículos, origem e destino das viagens

Via tráfego	Viagens entre a C-14 _ C-9					
	Diurno		Entardecer		Noturno	
	Número de viagens/dia (07h00 - 20h00)		Número de viagens/dia (20h00 - 23h00)		Número de viagens/dia (23h00 - 07h00)	
	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados
Acesso 1	40	55	16	25	14	40
Acesso 2	20	43	8	21	7	30

De acordo com a informação disponibilizada foi considerado uma distribuição homogénea do número de viagens por ano pelos períodos regulamentares estabelecidos no RGR, nomeadamente período diurno (07h00-20h00), entardecer (20h00-23h00) e noturno (23h00-07h00).

6.12.4.2 Equipamentos e Potências Sonoras

O sistema de extração previsto é constituído por uma sequência de transporte, britagem, transporte para a superfície via poço de extração, e transporte à superfície através de uma tela transportadora. A secção transversal da tela de transporte é apresentada na figura abaixo.

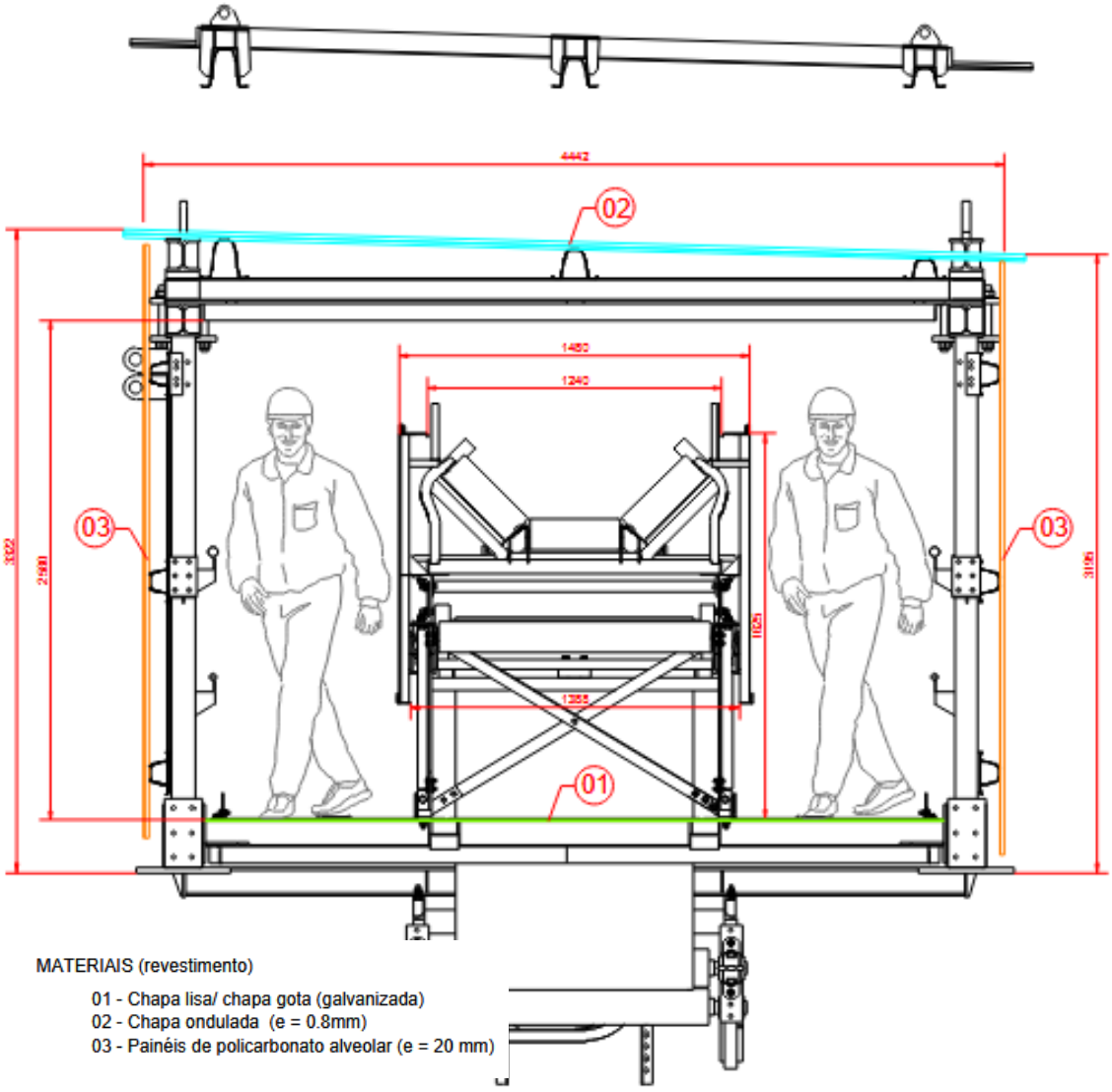


Figura 149. Secção transversal da Tela Transportadora, incluindo revestimentos

O modelo acústico previsional do presente Estudo considerou para o normal funcionamento da Mina do Gavião os equipamentos e respetivos valores de potências sonoras L_{WA} constantes na **Tabela 173**.

Tabela 173. Equipamentos e respetivos níveis de potência sonora

Equipamento	Nível de Potência Acústica (L_{wA})
Ventilador Principal	120 dB
Saída de poço de extração com descarga de minério no Silo	85-110 dB
Tela Transportadora	90 dB
BullDozer	115 dB
Giratória	99 dB
Pá Carregadora	107 dB
Dumper A30D	111 dB
Dumper A25D	110 dB
Cilindro	113 dB
Niveladora	109 dB
Trator c/ Cisterna	93 dB
Camião 3 eixos	90 dB
Camião 4 Eixos	90 dB

6.12.4.3 Horário de Funcionamento dos equipamentos

Todos os equipamentos funcionam 24 h/ dia à exceção dos que constam na **Tabela 174** e cujo horário de laboração se indica.

Tabela 174. Equipamentos e horários de funcionamento

Equipamento	Zona de Trabalho	Horário de Trabalho		
		Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno
Giratória	Instalação Temporária de Resíduos Inertes	6,8 h	0	0
Pá carregadora		6,8 h	0	0

6.12.4.4 Detonações

O ruido gerado pelas detonações deve-se à rápida expansão dos gases. As atividades de detonação geram sobrepressão, vibração, ruído e partículas. O eventual impacte gerado pode ser minimizado pela adoção de procedimentos adequados.

Todos os desmontes serão projetados e dimensionados por profissional competente e devidamente habilitado. Os diagramas de fogo mostrarão a posição de cada furo a ser perfurado, a sua profundidade; o volume estimado

a ser desmontado, a quantidade de explosivo a ser carregado em cada furo; o comprimento do tamponamento por furo e a temporização dos detonadores. A definição adequada desses parâmetros permite otimizar o desempenho do desmonte e controlar os potenciais impactes associados ao ruído da detonação.

O controlo será alcançado aplicando parâmetros estritos de dimensionamento, com modelação e correções contínuas, se forem necessárias alterações.

6.12.5 Resultados Previsionais

A partir do modelo acústico construído, foram efetuados cálculos previsionais dos valores dos indicadores regulamentares de ruído ambiente L_{den} e L_n nas áreas envolventes da mina do Gavião considerando o seu normal funcionamento. Os resultados são apresentados sob a forma de mapas de ruído, que constituem distribuições espaciais dos níveis sonoros gerados.

Os mapas de ruído foram elaborados de acordo com as disposições nacionais e internacionais aplicáveis, nomeadamente as recomendações constantes do documento "*Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído*" (Versão 1, de agosto de 2022) emitido pela Agência Portuguesa do Ambiente, as constantes da Diretiva Europeia 2002/49/EC relativa à avaliação e gestão de ruído ambiente e as constantes do documento "*Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*" elaborado pelo *EU Noise Policy Working Group on Assessment of Exposure to Noise* (versão 1 de dezembro de 2003 e versão 2, com atualização de agosto de 2007).

Foi utilizada uma malha de cálculo de 10 x 10 m, a uma altura acima do solo de 4,0 m, de acordo com os critérios legais vigentes. O n.º de reflexões considerado foi 1 e a equidistância das curvas de nível foi de 1 m.

Os mapas de ruído apresentam a distribuição de níveis sonoros em intervalos de 5 dB, desde 45 dB(A) até 75 dB(A).

O código de cores apresentado para os diferentes intervalos de níveis sonoros é o recomendado no documento "Diretrizes para elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS - EU", versão 2 de novembro de 2023.

Os mapas de ruído foram calculados de acordo com os dados de base fornecidos e indicados anteriormente.

Para além dos dados anteriormente descritos, foram também considerados os efeitos meteorológicos determinantes para a propagação sonora. Foram utilizadas as seguintes percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação das emissões sonoras:

- Período diurno 50%
- Período entardecer 75%
- Período noturno 100%.

6.12.5.1 Mapas de Ruído

A **Figura 150** mostra o mapa de ruído para o indicador L_{den} e a **Figura 151** mostra o mapa de ruído para o indicador L_n para a zona próxima envolvente do projeto do Gavião, sem escala definida, considerando o normal funcionamento da unidade industrial.

Estes mapas de ruído são apresentados no **Anexo VIII** do **Volume IV - Anexos e no Volume III – Peças Desenhadas**, à escala de 1:25.000.

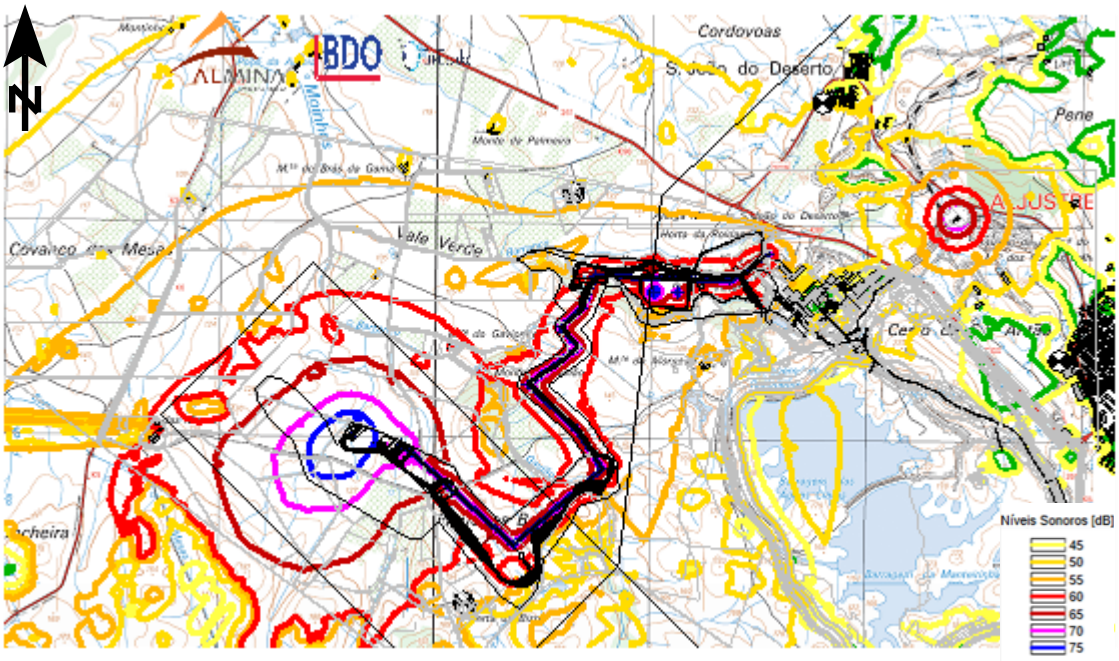


Figura 150. Mapa de Ruído das emissões sonoras da mina do Gavião – Indicador de ruído Lden

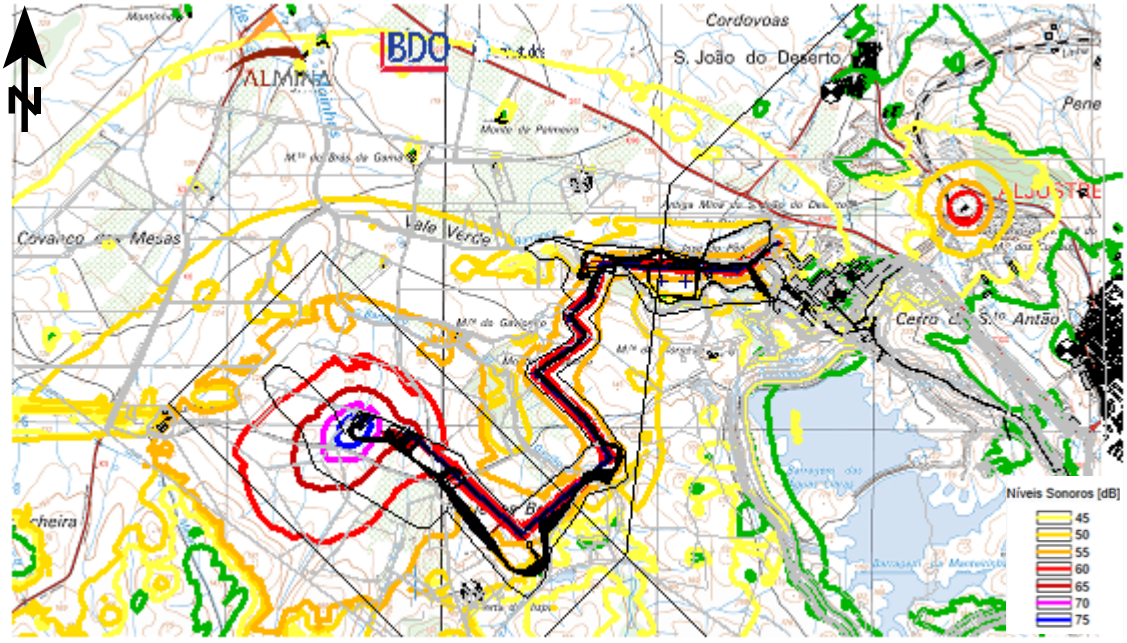


Figura 151. Mapa de Ruído das emissões sonoras da mina do Gavião – Indicador de ruído Ln

6.12.5.2 Tráfego Rodoviário Gerado pela mina do Gavião

Foi ainda avaliada a influência do ruído gerado pelo tráfego induzido pela exploração da Mina do Gavião na rede viária envolvente.

De acordo com a informação disponibilizada à Acusticontrol não haverá aumento do número de viagens de e para o complexo mineiro devidas à exploração da mina do Gavião. As viagens serão as mesmas que já acontecem atualmente com a exploração da Concessão C-9 "Aljustrel".

Os acessos rodoviários utilizados para a entrada de matéria-prima são os atualmente existentes na envolvente da mina de Aljustrel.

Com a entrada em funcionamento da mina do Gavião não se prevê qualquer acréscimo nos níveis sonoros determinados pela circulação nos acessos rodoviários existentes.

6.12.6 Avaliação de Impactes no Ambiente Sonoro Local - Ruído Ambiente

6.12.6.1 Fase de construção

Conforme já referido anteriormente, as operações mais ruidosas necessárias à implantação da mina do Gavião em estudo poderão ser responsáveis pela geração de níveis elevados de ruído na sua imediata proximidade.

As zonas potencialmente mais afetadas são as ocupadas com usos do solo com sensibilidade ao ruído. As casas mais próximas localizam-se no lado sul a cerca de 100 m e a 180 m no lado norte do limite da área de implantação do projeto mineiro, situando-se a maioria dos usos com sensibilidade ao ruído a distâncias superiores a 750 m. Nos locais mais próximos, os níveis sonoros previstos para algumas operações podem exceder os 70 dB(A).

Pelo exposto, as operações de construção poderão induzir impactes negativos no ruído ambiente nos locais mais próximos com utilização sensível ao ruído. Estes impactes serão mais significativos se as operações de construção ocorrerem durante o período noturno.

Em face dos valores previstos, refere-se que as operações de construção não deverão ocorrer nos períodos entardecer e noturno, nas zonas mais próximas.

Recomenda-se a adoção de medidas minimizadoras de ruído na fase de construção.

Os níveis sonoros globais durante a fase de construção junto dos recetores com sensibilidade ao ruído dependerão: (i) do tipo(s) de atividade(s) / operação(ões) / maquinaria de construção que estiverem a decorrer em simultâneo, (ii) da Localização da frente de obra, (iii) da distância da frente de obra aos recetores com sensibilidade ao ruído e (iv) Horário de funcionamento da obra.

Como na presente fase de estudo os elementos anteriormente referidos ainda não são conhecidos em detalhe, não é possível prever os níveis sonoros junto dos recetores sensíveis ao ruído com a exatidão indicada.

No entanto, é recomendada a adoção de um programa de monitorização.

O transporte de minério para a lavaria será realizado por tela transportadora, incluída no modelo previsional. De igual modo, as deslocações de veículos e maquinaria no interior da mina também se encontram incluídas no modelo previsional.

De acordo com a informação disponibilizada para a análise, não haverá aumento do número de viagens de e para Lavaria (ligações ao exterior). As viagens serão as mesmas que já acontecem atualmente com o normal funcionamento da Mina de Aljustrel, uma vez que não existe alteração na capacidade instalada da Lavaria.

Pode assim concluir-se que o tráfego gerado previsto de e para a Lavaria não induz impactes negativos no ambiente sonoro local e cujos níveis sonoros nos recetores já se encontra contabilizado nos níveis sonoros obtidos aquando da caracterização da situação de referência.

De acordo com a informação disponibilizada para a análise, não haverá aumento do número de viagens de e para Lavaria. As viagens serão as mesmas que já acontecem atualmente com o normal funcionamento da Mina de Aljustrel - Concessão C-9. Assim, os níveis sonoros registados aquando da Caraterização da Situação de Referência contabilizam o tráfego rodoviário gerado pelo funcionamento da lavaria e consequentemente o critério de incomodidade reflete a contribuição desta fonte sonora.

Os impactes da construção da Mina do Gavião no ambiente sonoro local podem classificar-se como **negativos, diretos, locais, certos** e **temporários, reversíveis,** de **magnitude moderada** e **mitigáveis**.

6.12.6.1.1 Síntese conclusiva da avaliação de impactes

As zonas potencialmente mais afetadas pela construção do projeto Gavião são as ocupadas pelas casas de habitação.

Os usos do solo com sensibilidade ao ruído mais próximos do projeto do Gavião localizam-se a cerca de 100 m do limite da área de estudo no quadrante sul e a distâncias da ordem de 180 m para casas de habitação no quadrante norte. Nos locais mais próximos, considerando a existência de atividades/operações com utilização de equipamentos mais ruidosos, os níveis sonoros previstos poderão ser superiores a 70 dB(A).

Os impactes de implementação do projeto (Mina do Gavião) no ambiente sonoro local podem classificar-se como **negativos, diretos, locais, certos** e **temporários, reversíveis,** de **magnitude moderada a elevada** e **significativos**.

As operações de construção não deverão ocorrer nos períodos entardecer e noturno, nas zonas mais próximas.

6.12.6.2 Fase de exploração

Na fase de exploração, o funcionamento da mina do Gavião tem um carácter de permanência.

Com base no modelo desenvolvido foram calculados os valores resultantes para os indicadores de ruído L_d, L_e, L_n e L_{den}, nos recetores de referência, potencialmente mais expostos, ou seja, os pontos P1 a P4, já apresentados na caraterização da situação atual, para os quais foram na altura realizadas medições acústicas.

Na **Tabela 176** apresentam-se para os quatro locais com ocupação sensível ao ruído onde foram efetuadas medições acústicas, os valores dos indicadores de ruído previstos para considerando o pleno funcionamento da Mina do Gavião mais penalizantes em termos de emissões sonoras, arredondados à unidade.

Tabela 175. Indicadores de ruído (emissões sonoras) gerados pelo normal funcionamento do projeto do Gavião

Local	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno	L_{den}
	L_d dB(A)	L_e dB(A)	L_n dB(A)	dB(A)
P1	50	48	48	55
P2	43	43	44	50
P3	39	39	40	46
P4	53	53	53	60

6.12.6.2.1 Análise do Cumprimento das Disposições Legais

Conforme referido, o modelo previsional considera todas as fontes sonoras determinantes para a grandeza dos níveis sonoros emitidos pelo funcionamento da mina do Gavião, permitindo obter os valores dos indicadores de ruído ambiente para a situação do seu normal funcionamento.

Os indicadores de ruído ambiente L_d, L_e e L_n previstos, correspondentes aos três períodos regulamentares, diurno (07h00 - 20h00), entardecer (20h00 - 23h00) e noturno (23h00 - 07h00), foram obtidos adicionando, de forma energética (já que as diversas fontes de ruído não são correlacionáveis), os correspondentes valores dos indicadores de ruído residual (na ausência da Mina do Gavião ou dos projetos complementares) com os valores dos indicadores de ruído particular previstos para as emissões da Mina do Gavião :

$$L_i = 10 \times \log\left[10^{\frac{L_{i(residual)}}{10}} + 10^{\frac{L_{i(particular)}}{10}}\right] \text{ [dB(A)]; } i = d; e; n$$

O indicador global de ruído ambiente L_{den}, previsto com o normal funcionamento da mina do Gavião foi calculado com base na equação (de acordo com a alínea j) do artigo 3º do Regulamento Geral do Ruído):

$$L_{den} = 10\, log_{10} \frac{1}{24}\left[13 * 10^{\frac{Ld}{10}} + 3 * 10^{\frac{Le+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{Ln+10}{10}}\right].$$

Foi ainda calculado o valor do nível de avaliação, L_{Ar}, para os 3 períodos regulamentares com base na legislação.

O nível de avaliação de ruído é dado por:

$$L_{Ar}=L_{Aeq}+K_1+K_2$$

em que K1 é a correção tonal e K2 é a correção impulsiva. Neste caso, K1=K2=0

Na **Tabela 177** apresentam-se para os locais com ocupação sensível ao ruído onde foram efetuadas medições acústicas, os valores dos índices e indicadores de ruído ambiente (i) obtidos na caracterização da situação de referência e (ii) previstos para a situação futura, considerando o pleno funcionamento da mina do Gavião.

No sentido de obter informação acerca de zonamento acústico da envolvente do projeto mineiro em análise foi consultada a informação disponível da Câmara Municipal de Aljustrel. Esta possui mapas de ruído, mas não possui elementos de distribuição espacial de classificação acústica do território, pelo que e pode concluir que que o município ainda não procedeu à classificação acústica das zonas.

Tabela 176. Indicadores de ruído ambiente medidos, previstos para a situação futura gerados pelo normal funcionamento da Mina do Gavião e resultantes

	Situação atual (Ruído ambiente medido) [dB(A)]				Ruído particular (previsional) (funcionamento da Mina do Gavião) [dB(A)]				Ruído ambiente total [dB(A)]			
Local	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
P1	45	41	40	47	50	48	48	55	51	49	49	56
P2	52	46	37	51	43	43	44	50	53	48	45	53
P3	51	45	42	51	39	39	40	46	51	46	44	52
P4	46	39	39	47	53	53	53	60	54	53	54	60

Na **Tabela 177** constam os valores do nível de avaliação, L_{Ar}, para os três períodos regulamentares (diurno, entardecer e noturno) e a verificação do critério de incomodidade, com base na legislação em vigor.

Todos os valores apresentados foram arredondados à unidade.

Tabela 177. Nível de avaliação LAr e diferencial (com a Mina do Gavião em pleno funcionamento)

	Ruído residual medido [dB(A)]			L_{Ar} [dB(A)]			Diferencial [dB]		
Local	L_d	L_e	L_n	L_d	L_e	L_n	L_d	L_e	L_n
P1	45	41	40	51	49	49	6	8	9
P2	52	46	37	53	48	45	0	2	*
P3	51	45	42	51	46	44	0	1	*
P4	46	39	39	54	53	54	8	15	14

** Ruído Ambiente inferior a 45 dB(A). O critério de incomodidade não é aplicável.*

Na análise do cumprimento do critério de incomodidade foi considerado, com os dados disponíveis que as emissões sonoras do projeto do Gavião não apresentam caraterísticas tonais e impulsivas junto aos recetores com sensibilidade ao ruído.

Esta situação poderá ser validada pelos resultados do Programa de Monitorização de Ruído a realizar durante o normal funcionamento do projeto do Gavião.

6.12.6.2.1.1.1 Avaliação do Critério de Exposição Máximo

Com base nos valores registados e previstos constantes na **Tabela 177** verifica-se que os níveis sonoros junto de usos do solo com sensibilidade ao ruído existentes na envolvente da mina do Gavião cumprem os valores limite legalmente estabelecidos para zonas sem classificação acústica, ou seja, os valores para os indicadores de ruído ambiente L_{den} e L_n, são inferiores a 63 dB(A) e inferiores ou da ordem de grandeza de 53 dB(A) respetivamente, à exceção do local P4 em que o limiar de 53 dB para o período noturno é marginalmente ultrapassado em 1 dB.

6.12.6.2.1.1.2 Avaliação do Critério de Incomodidade

De acordo com o ponto 5 do Art.º 13.º do Regulamento Geral do Ruído, anexo ao Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007 de 16 de março, o critério de incomodidade apenas é aplicável nos locais onde o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente é superior a 45 dB(A).

Da análise da **Tabela 177** verifica-se que, em alguns períodos regulamentares nomeadamente no período noturno em dois locais (P2 e P3), não se aplica o critério de incomodidade, porque o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente é igual ou inferior a 45 dB(A). Nos casos em que é aplicável, verifica-se que o diferencial entre o ruído ambiente futuro previsto e o ruído residual:

- é inferior aos valores limite correspondentes aos períodos diurno e entardecer e não é aplicável no período noturno nos **locais P2** e **P3**. Ou seja, os diferenciais máximos regulamentares de 5 dB(A) no período diurno, de 4 dB(A) no período do entardecer são cumpridos.
- é superior aos valores limite correspondentes a todos os períodos regulamentares nos **locais P1** e **P4**. Ou seja, os diferenciais máximos regulamentares de 5 dB(A) no período diurno, de 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB não são cumpridos.

Da análise de impactes elaborada e aqui documentada, conclui-se que haverá violação dos critérios legais vigentes junto aos usos com sensibilidade ao ruído situados nos locais **P1** e **P4.**

Haverá lugar a impactes negativos no ambiente sonoro local resultantes do normal funcionamento do projeto do Gavião nos locais **P1 e P4**, prevendo-se, como tal, a necessidade de adoção de medidas de minimização de ruído. Nos restantes locais, verifica-se o total cumprimento dos critérios legais vigentes.

Conclui-se que haverá lugar a impactes negativos no ambiente sonoro local resultantes do normal funcionamento do projeto do Gavião.

Os impactes gerados pelo normal funcionamento do projeto do Gavião no ambiente sonoro local resultantes do normal funcionamento da mina do Gavião podem classificar-se como **negativos, diretos,** de **caráter simples,** de **magnitude média a elevada, locais, certos, reversíveis** e **significativos.**

6.12.6.2.1.2 Análise do Tráfego Rodoviário Exterior

De acordo com a informação disponibilizada para a análise, não haverá aumento do número de viagens de e para o complexo mineiro devidas à exploração da mina do Gavião. As viagens serão as mesmas que já acontecem atualmente com a atual Mina de Aljustrel.

Pode assim concluir-se que o tráfego gerado pela Mina do Gavião **não induz impactes negativos** no ambiente sonoro local.

6.12.6.2.2 Síntese conclusiva da avaliação de impactes

Com base na análise efetuada verifica-se que os níveis sonoros junto de usos do solo com sensibilidade ao ruído existentes na envolvente da mina do Gavião cumprem os valores limite legalmente estabelecidos para zonas sem classificação acústica, ou seja, os valores para os indicadores de ruído ambiente L_{den} e L_n, são inferiores a 65 dB(A) e inferiores ou da ordem de grandeza de 55 dB(A) respetivamente.

De acordo com o ponto 5 do Art.º 13.º do Regulamento Geral do Ruído, anexo ao Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, o critério de incomodidade apenas é aplicável nos locais onde o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente é superior a 45 dB(A). Verifica-se que, em alguns períodos regulamentares nomeadamente no período noturno em dois locais (P2 e P3), não se aplica o critério de incomodidade, porque o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente é igual ou inferior a 45 dB(A). Nos casos em que é aplicável, verifica-se que o critério de incomodidade não é respeitado nos locais **P1** e **P4**.

Haverá lugar a impactes negativos no ambiente sonoro local resultantes do normal funcionamento da Mina do Gavião nos locais **P1 e P4**, prevendo-se, como tal, a necessidade de adoção de medidas de minimização de ruído. Nos restantes locais, verifica-se o total cumprimento dos critérios legais vigentes.

Os impactes gerados pelo normal funcionamento da mina do Gavião no ambiente sonoro local resultantes do normal funcionamento da mina do Gavião podem classificar-se como **negativos, diretos,** de **caráter simples,** de **magnitude média a elevada, locais, certos, reversíveis** e **significativos.**

6.12.6.3 Fase de desativação

Na fase de desativação do projeto, os níveis sonoros gerados no ambiente sonoro local serão da ordem de grandeza dos previstos na fase de construção.

Pelo exposto preveem-se **impactes negativos** no ambiente sonoro local junto aos usos do solo com sensibilidade ao ruído mais próximos da Mina do Gavião.

6.12.7 Síntese de impactes

Tabela 178. Tabela-síntese de impactes do Ambiente Sonoro - Ruído Ambiente

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Ruído Ambiente	AGI 1, AGI 2, AGI 3, AGI 4, AGI 5, AGI 6, AGI 7, AGI 14, AGI 22, AGI 23, AGI 24	-	D	L	C	T	R	I	M-E	S	Spl	Mit	R	SS
EXPLORAÇÃO														
Ruído Ambiente	AGI 26, AGI 27, AGI 28, AGI 35, AGI 36	-	P	L	C	P	R	MP/LP	E	S	Spl	Mit	R	SS
DESATIVAÇÃO														
Ruído ambiente	AGI 39	-	D	L	C	T	R	I	M-E	S	Spl	Mit	R	SS

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significância [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]
Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

6.13 AMBIENTE SONORO - VIBRAÇÕES

6.13.1 Aspetos metodológicos de âmbito específico

6.13.1.1 Enquadramento

No âmbito da caracterização da situação atual relativa ao Ambiente Sonoro - Vibrações Ambientais foram definidos os objetivos e o âmbito específico das análises a realizar e apresentado o enquadramento legal aplicável, destacando-se os aspetos mais relevantes a considerar visando a identificação e avaliação de impactes que de seguida se irá desenvolver.

Aquando da caracterização da situação atual constatou-se também que as ocupações do solo com sensibilidade a estímulos vibráteis existentes na envolvente da área de estudo, são, essencialmente, constituídas por habitações do tipo unifamiliar com 1 a 2 pisos, com anexos. As casas de habitação mais próximas localizam-se a cerca de 100 m do limite da área de estudo para a casa de habitação localizada mais a sul da área de implantação (P4) e a distâncias da ordem de 180 m para casas de habitação mais a norte (P1).

A avaliação dos potenciais impactes gerados pelo normal funcionamento da Mina do Gavião sobre o ambiente sonoro – vibrações ambientais, e respetiva sequência, envolveu os seguintes trabalhos:

- identificação das Ações Geradoras de Impacte;
- estudo previsional de vibrações gerado pela fase de construção e pela fase de exploração da mina do Gavião;
- análise dos eventuais impactes resultantes do Projeto através da propagação de estímulos vibráteis, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, decorrentes do normal funcionamento da unidade industrial, incluindo a análise da conformidade do projeto da mina do Gavião à luz do enquadramento legal.

As distâncias à área limite de estudo são distintas das áreas onde vão ocorrer explosões (rebentamentos). As explosões (rebentamentos) ocorrem na fase de construção para a construção dos acessos à jazida de minério e na fase de exploração para o desmonte associado à extração de minério. Estes acontecimentos ocorrem no interior da área de estudo, mas não junto aos seus limites.

Para a avaliação de impactes considerou-se a mínima distância entre o recetor e o local mais próximo onde podem ocorrer explosões em cada fase sendo por isso distâncias diferentes e, obviamente, também diferentes da distância ao limite de concessão.

Na Tabela 181. Distâncias mínimas entre as zonas onde poderá ocorrer desmonte de rocha com recurso a explosivos e os recetores sensíveis mais próximos, para a fase de construçãoTabela 1811 apresentam-se as distâncias mínimas consideradas para a fase de construção, enquanto na Tabela 1833 as correspondentes distâncias mínimas para a fase de exploração. Com a utilização das distâncias mínimas, em cada uma das fases, foram maximizados os impactes.

Pelo exposto, não existe discrepância de distâncias, apenas referenciais diferentes, de acordo com a fase de projeto.

Na sequência da avaliação de impactes efetuada serão ainda propostas, se aplicável e justificável, eventuais medidas de minimização de vibrações ambientais, que permitam reduzir os impactes gerados, e definido um Programa de Monitorização.

6.13.1.2 Ações geradoras de impacte

6.13.1.2.1 Fase de construção

AGI 1: Atividades de desenvolvimento mineiro para acesso ao depósito mineral do Gavião.

AGI 2: Utilização de explosivos para o desenvolvimento mineiro.

AGI 3: Instalação da vedação que limita o perímetro industrial.

AGI 4: Implementação do plano de acessos, incluindo sinalização e abertura de novos acessos e/ou beneficiação (alargamento da plataforma, regularização/estabilização do pavimento, implantação de infraestruturas hidráulicas de drenagem) de acessos existentes.

AGI 5: Acesso e utilização de eventuais áreas de deposição de terras sobrantes.

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro e outras estruturas de apoio à obra.

AGI 7: Mobilização de trabalhadores, circulação de veículos pesados e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra.

AGI 11: Pavimentação dos acessos com material permeável (agregado britado) ou impermeável (pavimento betuminoso).

AGI 13: Construção de Passagens Hidráulicas sobre linhas de água.

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e do poço para extração de minério.

AGI 15: Movimentação de terras para construção da plataforma de extração.

AGI 16: Escavação para criação da plataforma associada à base do aterro temporário de escombro.

AGI 17: Atividades de escavação e aterro, para implantação das várias infraestruturas necessárias à obra e dos diferentes elementos do Projeto.

AGI 18: Construção das infraestruturas superficiais de apoio ao projeto (instalações do grupo de emergência, sala de controlo e automação, estacionamento operacional).

AGI 20: Implantação das infraestruturas de drenagem da água da mina (Condutas).

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e do poço de extração do minério.

AGI 22: Construção da Sala Elétrica e implantação de linha elétrica para fornecimento de energia.

AGI 23: Implantação do sistema de ventilação da mina (inclui chaminés de entrada e saída de ar e ventilador principal de superfície).

AGI 24: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

6.13.1.2.2 Fase de Exploração

AGI 26: Desenvolvimento mineiro para acesso a novas zonas de exploração

AGI 27: Desmonte da rocha através do processo de *Sublevel Open Stoping* com posterior enchimento com pasta, com recurso ao uso controlado de explosivos.

AGI 28: Remoção e transporte do escombro extraído para deposição na ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes" (a construir em terreno da C-14 "Gavião") para posterior reutilização no enchimento dos desmontes já explorados no subterrâneo.

AGI 35: Circulação, funcionamento de maquinaria de apoio à mina, maioritariamente com recurso a combustíveis fósseis.

AGI 36: Tráfego rodoviário de pesados, interno e externo ao complexo mineiro, associado à atividade mineira e ao transporte do produto final para o seu destino.

6.13.1.2.3 Fase de Desativação e Encerramento

AGI 39: Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da Mina em vigor à data de desativação.

6.13.1.3 Mecanismos de transmissão

A transmissão de ruído gerado pela mina do Gavião processa-se principalmente por condução aérea. No entanto, poderão ser geradas vibrações, as quais se transmitem por condução estrutural, gerando ruído por emissão secundária (radiação das superfícies sólidas vibrantes), transmitindo-se a toda a envolvente sólida e podendo, eventualmente, induzir incomodidade percebida pelas populações das zonas imediatamente vizinhas.

Embora relacionados, os mecanismos de transmissão de ruído aéreo e de vibrações requerem procedimentos de análise distintos. Se na transmissão sonora por condução aérea, o meio de condução é o ar, as vibrações são transmitidas por via estrutural, ou seja, em meio sólido (um edifício ou o próprio solo). Devido às suas características físicas, um meio sólido suporta outros tipos de ondas de propagação. Se no ar a propagação se faz por ondas longitudinais de compressão, num meio sólido têm de se considerar outros tipos de ondas de propagação, algumas sem equivalente na condução aérea (nomeadamente, ondas transversais, ondas de superfície, ondas de flexão). A velocidade com que estas ondas se propagam é característica do seu tipo e função da elasticidade e massa do solo ou meio. O facto de as vibrações, no solo, se propagarem através de uma sucessão de meios sólidos com diferentes composições (rochas, estratos, fundações de edifícios), também torna mais difícil quer a sua quantificação quer a sua previsão, em termos de níveis de vibração expectáveis.

6.13.1.4 Equações de Propagação Vibrátil

Os estímulos vibráteis têm origem no desmonte de rocha com explosivos e podem, individualmente ou conjugadas, causar significativos danos a estruturas e transtornos ao meio envolvente.

Assim, interessa estudar o efeito das vibrações motivadas pelos explosivos nas estruturas civis vizinhas, de forma a enquadrar esses efeitos no normativo em vigor. Segundo Johnson (1971), a expressão que melhor representa a propagação das vibrações ao longo de um maciço rochoso ou estrutura é:

$$v = a\ Q^b\ D^c$$

onde:

v - Velocidade de pico crítica de partícula [mm/s];

Q - Quantidade de explosivo detonado num instante [kg];

D - Distância entre a detonação e o local em estudo [m];

a, b, c: constantes dependentes das características da rocha, tipo de explosivo e técnica de desmonte (*a* em mm/s e *b* e *c* adimensionais).

Na **Figura 146** encontra-se o perfil esquemático das principais variáveis que influenciam as vibrações.

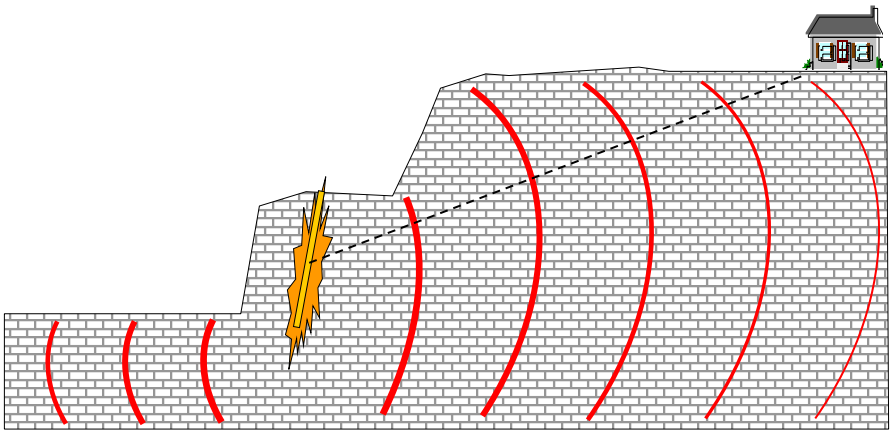


Figura 152. Perfil esquemático das principais variáveis que influenciam as vibrações

A compilação e análise decorrente de vários estudos nacionais e internacionais permite estabelecer, com alguma aproximação, os valores das variáveis que regem as detonações de explosivos. Na **Tabela 179** são apresentados os valores característicos das constantes a, b e c, para diferentes tipos de rocha (casos específicos).

Tabela 179. Valores das constantes a, b e c para diversos tipos de maciço

Maciço Rochoso	a [mm/s]	b [adm]	c [adm]
Xisto-grauvaque do Algarve	1598	0,88	-2,06
Xisto-grauvaque do Barroso (2006)	659	0,84	-1,68
Granito	700	0,70	-1,50
Basalto	2000	0,7	-1,9
Calcário	580	0,60	-1,40
Calcário apinhoado	500	0,42	-1,20

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (United States Bureau of Mines) segundo o qual a distância D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22.5 * \sqrt{Q}$$

A expressão anterior deve ser apenas utilizada nas fases que antecedem as detonações iniciais, uma vez que a metodologia recomendada neste tipo de estudos impõe um critério de retro análise com vista à determinação dos valores das constantes empíricas para o maciço em causa, isto é, estabelecer as constantes a, b e c, em função da melhor correlação possível.

Após a realização das primeiras pegas de fogo, utilizando os resultados das monitorizações efetuadas, é possível, obter as correlações necessárias para a utilização da equação de Johnson. Para além das velocidades de vibração obtidas será necessário o conhecimento das cargas explosivas usadas por retardo e uma medição rigorosa das distâncias entre cargas e recetor. Os valores obtidos para as constantes devem estar de acordo com a ordem de grandeza espectável, similares aos constantes na **Tabela 179,** devendo a expressão final para a lei da propagação apresentar boa correlação com os resultados experimentais obtidos.

6.13.2 Previsão vibrátil

6.13.2.1 Fase de Construção

Os trabalhos de construção implicam não só a transmissão de ruído como também a transmissão de vibrações. Este efeito terá uma duração temporária e uma localização limitada.

Na fase de construção poderão ser sentidas perturbações provenientes de vibrações originadas pelo funcionamento de equipamentos e máquinas afetos às atividades construtivas.

As velocidades de vibração previstas nos pontos recetores são função do tipo de equipamento em funcionamento e da distância entre a fonte vibratória e o recetor sensível.

A **Tabela 181** mostra a ordem de grandeza espectável dos valores de pico da velocidade de vibração, originados por maquinaria tipicamente utilizada em atividades de construção civil[34], a uma distância de referência de 7,5 m do ponto de operação.

Tabela 180. Valores de pico da velocidade de vibração de equipamentos característicos em obras de construção civil

Equipamento		Pico de Velocidade de Vibração a 7,5 m [mm/s]
Bate Estacas	*máximo*	*38,56*
	típico	*16,36*
Bate Estacas (sónico)	*máximo*	*18,64*
	típico	*4,32*
Perfuradora a água	*no solo*	*0,20*
	Em rocha	*0,43*
Rolo Compressor		*5,33*
Retroescavadora (martelo pneumático)		*2,26*
Bulldozer grande		*2,26*
Retroescavadora (broca)		*2,26*
Camiões carregados		*1,93*
Martelo Pneumático		*0,89*
Bulldozer pequeno		*0,08*

De referir que os valores médios (tais como os valores eficazes rms) das velocidades de vibração são tipicamente bastante inferiores (1,7 a 6 vezes abaixo) ao seu valor de pico, expresso na tabela anterior.

[34] Os valores foram obtidos a partir de dados da FTA, *Federal Transit Administration (2006). "Transit Noise and Vibration Impact Assessement", Estados Unidos da América*

A Fase de Exploração só é considerada, para o presente projeto, a partir do momento em que o jazigo começa a ser explorada, sendo que a elaboração dos acessos ao jazigo no subsolo é considerada fase de construção. Deste modo, serão utilizados explosivos na fase de construção para o desenvolvimento mineiro. As previsões de propagação vibrátil para esta situação serão obtidas através do procedimento descrito anteriormente.

6.13.2.2 Fase de Exploração

O nível (ou a intensidade) de uma vibração é obtido, geralmente, pela determinação do valor máximo ou do valor eficaz (valor rms) do deslocamento, velocidade ou aceleração de um ponto da estrutura ou solo cuja vibração se pretende avaliar. É prática corrente, nas vibrações transitórias, referir o valor máximo (valor de pico) e nas vibrações contínuas, o valor eficaz. A velocidade *v* de uma vibração pode ser quantificada em níveis de velocidade L_v (dBV), segundo

$$L_v = 20 \cdot \log_{10}\left(\frac{v}{v_{ref}}\right)$$

em que para a velocidade de referência é comum utilizar-se o valor de $V_{ref} = 0{,}5\times10^{-7}$ m/s.

O grau de incomodidade sentido pelos seres humanos, no que respeita às vibrações, depende da magnitude, composição espectral, direção e duração da exposição, bem como da postura e orientação do corpo. Em geral, as respostas dos seres humanos às vibrações podem ser divididas em três categorias: o limiar da perceção, o limiar da incomodidade e o limite de tolerância. Estas categorias estão espelhadas nos critérios do LNEC para a avaliação de incomodidade causada por vibrações.

A atenuação da velocidade de vibração com a distância pode ser estimada recorrendo à seguinte expressão (Bahrekazemi 2004[35]); Hunt et al. 2007[36]

$$v = v_0 \cdot \left(\frac{r}{r_0}\right)^{-n} \cdot e^{-\alpha(r-r_0)}$$

em que v_0 é a velocidade de vibração na fonte, r_0 é a distância da fonte vibrátil ao ponto de referência no solo, *r* é a distância da fonte ao recetor, *n* representa a atenuação geométrica e *a* é um fator de atenuação que depende da constituição do solo.

[35] *Bahrekazemi, M. (2004). "Train-Induced Ground Vibration and Its Prediction", Tese de Doutoramento, Dept. de Arquitectura e Engenharia Civil, Instituto Real de Tecnologia, Estocolmo.*

[36] *Hunt, S.; Hussein, M. (2007). "Ground-Borne Vibration Transmission from road and rail systems: prediction and control", em Handbook of Noise and Vibration Control, Ed. Malcolm J. Crocker, John Wiley & Sons, New York, 2007.*

A Fase de Exploração, para o presente projeto, é considerada a partir do momento em que a jazida de minerais começa a ser explorada. Será utilizado o uso controlado de explosivos na fase de exploração. Os valores previsionais de propagação vibrátil serão obtidos para esta situação através do procedimento descrito anteriormente.

6.13.3 Avaliação de impactes no Ambiente Sonoro local - vibrações ambientais

6.13.3.1 Fase de Construção

Os efeitos devidos à transmissão de vibrações originadas pelo equipamento e operações de construção não serão, em geral, significativos, dado o tipo de trabalhos a realizar, a topologia dos terrenos e a natureza das instalações vizinhas.

Adicionalmente, devido à elevada distância (da ordem das várias centenas de metros) entre a área de implantação da Mina do Gavião e os recetores mais expostos, não é expectável que os valores da velocidade de vibração nos edifícios mais próximos às atividades construtivas possam ser superiores a, ou sequer ser próximos de, 0,11 mm/s e, consequentemente, ser percetíveis de acordo com os limites de perceção humana estabelecidos nos critérios seguidos pelo LNEC e pela BS 6472-2.

Apenas as atividades de desmonte de rocha com recurso a explosivos serão passíveis de gerar eventuais impactes nos recetores mais próximos.

As construções existentes na envolvente próxima, com base em observações locais, apontam para um conjunto de estruturas que, pelas suas características funcionais, levam que sejam classificadas como correntes. De facto, não existem estruturas patrimoniais sensíveis, construções altas e delgadas ou outros que possam ter essa classificação (sensível).

Os valores para construções correntes, indicam um limite de vibração de pico de **3 mm/s** para f ≤ 10 Hz (valor mais restritivo) no período diurno, de acordo com a NP-2074 de 2015 (de 15 de junho de 2015), "*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*". Para a incomodidade humana, a BS 6472-2 define um valor máximo de 4,5 mm/s para ocorrências no período diurno fora do período 08h-18h. Atendendo a estes dois limiares, pode considerar-se como conservativo, numa primeira aproximação, a utilização de 3mm/s como limiar para a vibração proveniente de explosões para desmonte de rocha.

Os recetores com sensibilidade a estímulos vibráteis mais próximos de áreas onde se preveem atividades construtivas, são apresentados na **Figura 153**. A figura apresenta, de igual modo:

- a vermelho, os caminhos de acesso à jazida mineral (onde poderão ocorrer explosões na fase de construção);
- a azul, a jazida mineral (onde poderão ocorrer explosões na fase de exploração).

Na **Tabela 181** são apresentadas as correspondentes distâncias mínimas para cada situação, medidas ao ponto mais próximo (em planta) onde poderão ocorrer operações de desmonte de rocha com recurso a explosivos durante a fase de construção.

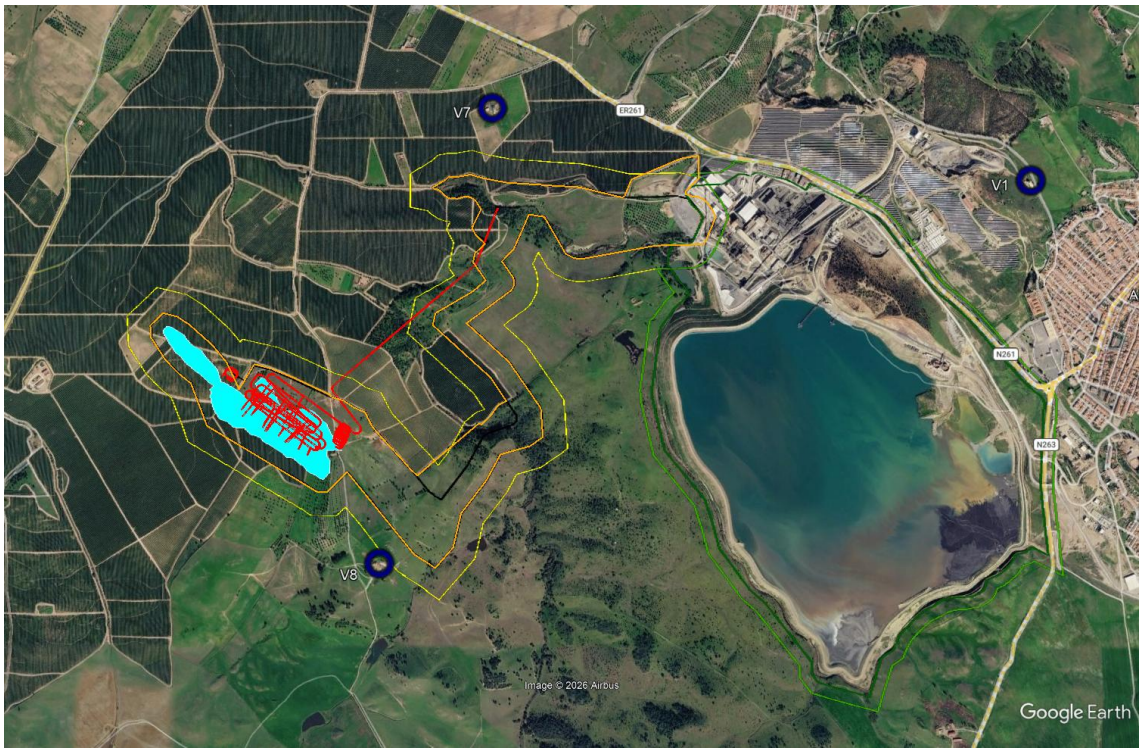


Figura 153. Recetores mais expostos a estímulos vibráteis

Tabela 181. Distâncias mínimas entre as zonas onde poderá ocorrer desmonte de rocha com recurso a explosivos e os recetores sensíveis mais próximos, para a fase de construção

Recetor / Designação	Distância (m)
V1 / Moinho	2 275
V7 / Quinta a norte	440
V8 / Quinta a sul	425

Existindo edificações na envolvente com sensibilidade a estímulos vibráteis importa estabelecer valores máximos de cargas explosivas por distância, de forma a não causar incómodo.

O critério da USBM (United States Bureau of Mines), enunciado anteriormente, pode ser reescrito para cálculo da carga máxima, da seguinte forma:

$$Q \leq \left(\frac{D}{22.5}\right)^2$$

Conforme foi atrás referido, o limite de vibração admissível de acordo com a NP-2074 de 2015, situa-se em 3 mm/s, para f<10Hz. Considerando este valor e os maciços rochosos constantes na **Tabela 179** aplicados à fórmula de Johnson (atendendo a que os maciços locais serão constituídos basicamente por xistos negros e

cinzentos e rochas vulcânicas – conforme descrito na memória descritiva do projeto), o critério da USBM pode ser considerado como o mais conservativo.

Como abordagem cautelosa, e de acordo com as boas práticas de engenharia, optou-se por maximizar os impactes com base no critério da USBM, devendo a Fórmula de Johnson ser considerada apenas após a obtenção de dados experimentais específicos para o projeto em estudo.

Desta forma, foi construída a **Tabela 182** que estabelece as cargas máximas a utilizar por retardo, para a explosão mais próxima de cada recetor de referência, de forma a garantir que os critérios estabelecidos não sejam excedidos.

Tabela 182. Cargas máximas admissíveis para os recetores sensíveis mais expostos durante a fase de construção, para a situação mais desfavorável

Recetor / Designação	Carga [kg]
V1 / Moinho	10 223
V7 / Quinta a norte	382
V8 / Quinta a sul	357

Todos os cálculos para estabelecimento das cargas a utilizar em cada momento, até que seja formulada outra expressão que melhor traduza a propagação das vibrações no maciço rochoso envolvente a esta mina, devem fazer uso desta expressão de segurança.

Deve, no entanto, ser formulada expressão específica para a envolvente do presente projeto mineiro, com base na fórmula de Johnson, obtida através dos resultados das monitorizações das primeiras explosões e atualizada ao longo do projeto.

O estabelecimento da carga máxima instantânea de explosivo admissível, conforme a tabela anterior, garante teoricamente que o nível de vibrações cumprirá integralmente a NP 2074. Ainda assim, estes valores deverão ser regularmente revistos, por:

- eventual existência de novas estruturas na envolvente;
- alterações na legislação e normas;
- refinamento da expressão de propagação das vibrações devido à maior quantidade de dados.

No que se refere à incomodidade e perceção humana, é natural a ocorrência de eventos que permitam essa perceção, o que significa que as vibrações induzidas pelas explosões poderão ser sentidas pela população

O valor de vibração não deve ultrapassar o limiar proposto na British Standard BS 6472-2:2008, para o período diurno (6 mm/s no período 06h-18h de dias úteis e 4,5 mm/s nas restantes horas), no qual devem ocorrer as detonações.

A incomodidade gerada nas pessoas assume importância quando se está na presença de estímulos repetidos e frequentes. Como a previsão de desmontes (pegas de fogo) aponta para que exista, normalmente, um a dois eventos por dia, sempre em período diurno, com duração de menos de meio segundo cada evento, a afetação humana será pontual e esporádica, podendo ser considerada desprezável.

Recomenda-se, assim, a monitorização dos locais V7 e V8 durante a fase de construção por serem os recetores mais expostos e onde poderão ocorrer eventuais impactes por estímulos vibráteis decorrentes de explosões controladas para desmonte de rocha.

6.13.3.2 Fase de Exploração

Os equipamentos utilizados em unidades industriais, em funcionamento normal, não geram estímulos vibráteis superiores aos equipamentos típicos de construção. Atendendo à elevada distância entre a área de implantação dos novos equipamentos da mina do Gavião e os recetores mais expostos, não é expectável que os valores da velocidade de vibração nos edifícios mais próximos possam ser superiores a 0,11 mm/s e, consequentemente, ser percetíveis de acordo com os limites de perceção humana estabelecidos nos critérios seguidos pelo LNEC.

De igual modo, não se esperam estímulos vibráteis junto aos recetores sensíveis passíveis de gerar ruído rerradiado, sequer próximo dos limiares refletidos nos critérios do LNEC.

Apenas as atividades de desmonte da rocha através do processo de *Sublevel Open Stoping*, com recurso ao uso controlado de explosivos serão passíveis de gerar eventuais impactes nos recetores mais próximos.

As construções existentes na envolvente próxima, com base em observações locais, apontam para um conjunto de estruturas que, pelas suas características funcionais, levam que sejam classificadas como correntes. De facto, não existem estruturas patrimoniais sensíveis, construções altas e delgadas ou outros que possam ter essa classificação (sensível).

Os valores indicados para construções correntes, indicam um limite de vibração de pico de **3 mm/s** para f ≤ 10 Hz (valor mais restritivo) no período diurno, de acordo com a NP-2074 de 2015 (de 15 de junho de 2015), "*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*". Para a incomodidade humana, a BS 6472-2 define um valor máximo de 4,5 mm/s para ocorrências no período diurno fora do período 08h-18h. Atendendo a estes dois limiares, pode considerar-se como conservativo, numa primeira aproximação, a utilização de 3mm/s como limiar para a vibração proveniente de explosões.

Os recetores com sensibilidade a estímulos vibráteis mais próximas do jazigo mineral, alvo da futura exploração mineira, são apresentados na **Figura 153.** Recetores mais expostos a estímulos vibráteis (o jazigo está representado a amarelo). Na **Tabela 183** são apresentadas as correspondentes distâncias mínimas para cada situação, medidas ao ponto mais próximo (em planta) onde poderão ocorrer operações de desmonte de rocha com recurso a uso controlado de explosivos durante a fase de exploração.

Tabela 183. Distâncias mínimas entre as zonas onde poderá ocorrer desmonte de rocha com recurso a uso controlado de explosivos e os recetores sensíveis mais próximos, para a fase de exploração

Recetor / Designação	Distância (m)
V1 / Moinho	3 200
V7 / Quinta a norte	1 600
V8 / Quinta a sul	425

Existindo edificações na envolvente com sensibilidade a estímulos vibráteis importa estabelecer valores máximos de cargas explosivas por distância, de forma a não causar incómodo.

O critério da USBM (United States Bureau of Mines), enunciado anteriormente, pode ser reescrito para cálculo da carga máxima, da seguinte forma:

$$Q \leq \left(\frac{D}{22.5}\right)^2$$

Conforme foi atrás referido, o limite de vibração admissível de acordo com a NP-2074 de 2015, situa-se em 3 mm/s, para f<10Hz. Considerando este valor e os maciços rochosos constantes na **Tabela** 179 **179** aplicados à fórmula de Johnson (atendendo a que os maciços locais serão constituídos basicamente por xistos negros e cinzentos e rochas vulcânicas – conforme descrito na memória descritiva do projeto), o critério da USBM pode ser considerado como o mais conservativo.

Desta forma, foi construído a **Tabela 184** que estabelece as cargas máximas a utilizar por retardo, para a explosão mais próxima de cada recetor de referência, de forma a garantir que os critérios estabelecidos não sejam excedidos.

Tabela 184. Distâncias mínimas entre as zonas onde poderá ocorrer desmonte de rocha com recurso a uso controlado de explosivos e os recetores sensíveis mais próximos

Recetor / Designação	Carga [kg]
V1 / Moinho	20 227
V7 / Quinta a norte	5 057
V8 / Quinta a sul	357

Todos os cálculos para estabelecimento das cargas a utilizar em cada momento, até que seja formulada outra expressão que melhor traduza a propagação das vibrações no maciço rochoso envolvente a esta mina, devem fazer uso desta expressão de segurança.

Deve, no entanto, ser formulada expressão específica para a envolvente do presente projeto mineiro, com base na fórmula de Johnson, obtida através dos resultados das monitorizações das primeiras explosões e atualizada ao longo do projeto. No início da exploração mineira poderá ser utilizada a fórmula de Johnson resultante dos resultados das explosões efetuadas na fase de construção.

O estabelecimento da carga máxima instantânea de explosivo admissível, conforme a tabela anterior, garante teoricamente que o nível de vibrações cumprirá integralmente a NP 2074. Ainda assim, estes valores deverão ser regularmente revistos, por:

- eventual existência de novas estruturas na envolvente;
- alterações na legislação e normas;
- refinamento da expressão de propagação das vibrações devido à maior quantidade de dados.

No que se refere à incomodidade e perceção humana, é natural a ocorrência de eventos que permitam essa perceção, o que significa que as vibrações induzidas pelas explosões poderão ser sentidas pela população.

O valor de vibração não deve ultrapassar o limiar proposto na British Standard BS 6472-2:2008, para o período diurno (6 mm/s no período 06h-18h de dias úteis e 4,5 mm/s nas restantes horas), no qual devem ocorrer as detonações.

A incomodidade gerada nas pessoas assume importância quando se está na presença de estímulos repetidos e frequentes. Como a previsão de desmontes (pegas de fogo) aponta para que exista, normalmente, um a dois eventos por dia (podendo em situações pontuais este número ser superior), sempre em período diurno, com duração de menos de meio segundo cada evento, a afetação humana será pontual e esporádica, podendo ser considerada desprezável.

Recomenda-se, assim, a monitorização do local V8 durante a fase de exploração por ser o recetor mais exposto e onde poderão ocorrer impactes por estímulos vibráteis decorrentes de explosões controladas para desmonte de rocha.

6.13.3.3 Fase de Desativação

Na fase de desativação do projeto, a geração dos níveis estímulos vibráteis serão da ordem de grandeza dos previstos na fase de construção.

Não se prevê a geração de novos estímulos vibráteis dignos de registo. Considera-se ainda que atendendo à distância a que os usos do solo com utilização sensível aos estímulos vibráteis se localizam (da ordem das várias centenas de metros) não serão atingidos os valores limiares previstos nos critérios do LNEC e na BS 6472-2.

6.13.4 Síntese de impactes

Tabela 185. Tabela-síntese de impactes do Ambiente Sonoro - Vibrações

IMPACTE	AÇÕES GERADORAS	CLASSIFICAÇÃO											RESIDUAL	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
CONSTRUÇÃO														
Vibrações Ambientais	AGI 1, AGI 2, AGI 3, AGI 4, AGI 5, AGI 6, AGI 7, AGI 11, AGI 13, AGI 14, AGI 15, AGI 16, AGI 17, AGI 18, AGI 20, AGI 22, AGI 23, AGI 24	-	D	L	C	T	R	I	M-E	S	Spl	Mit	R	SS
EXPLORAÇÃO														
Vibrações Ambientais	AGI 26, AGI 27, AGI 28, AGI 35, AGI 36	-	D	L	C	P	R	I	M-E	S	Spl	Mit	R	SS
DESATIVAÇÃO														
Vibrações Ambientais	AGI 39	-	D	L	P	T	R	I	R	S	Spl	Mit	R	SS

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significância [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
[Cum]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável [Imp]
Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] | Cumulativo [Cum]

Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

6.14 SAÚDE HUMANA

6.14.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

O estudo analisa os potenciais efeitos do projeto na saúde da população através de três vertentes principais: qualidade do ar, exposição a ruídos e vibrações, e risco de proliferação de vetores de doença na área de estudo. Esta avaliação abrange todas as fases do projeto - construção, operação e desativação.

Durante o período de construção, é particularmente analisado o risco de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas, que poderiam representar ameaças significativas para a saúde pública. Este especto recebe atenção especial devido ao seu potencial impacte imediato e de grande magnitude.

As possíveis alterações nas condições de vida e bem-estar da população são examinadas no âmbito da componente socioeconómica do estudo. Esta análise considera os efeitos indiretos que as mudanças ambientais podem ter na qualidade de vida das comunidades vizinhas.

Importa destacar que a avaliação de impactes se concentra exclusivamente na saúde ambiental da população em geral. A análise não inclui questões de saúde ocupacional ou segurança dos trabalhadores, as quais são objeto de outros processos regulatórios específicos e não se enquadram no âmbito deste EIA.

6.14.2 Ações geradoras de impacte

6.14.2.1 Fase de construção

AGI 1: Atividades de desenvolvimento mineiro para acesso ao depósito mineral do Gavião.

AGI 2: Utilização de explosivos para o desenvolvimento mineiro.

AGI 6: Implantação e operação de estaleiro e outras estruturas de apoio à obra.

AGI 7: Mobilização de trabalhadores, circulação de veículos pesados e funcionamento de maquinaria e equipamento de obra.

AGI 12: Produção e gestão de resíduos e efluentes: transversal a toda a fase de construção.

AGI 14: Escavação para abertura do emboquilhamento da rampa de acesso e de extração do minério.

AGI 15: Movimentação de terras para construção da plataforma de extração.

AGI 16: Escavação para criação da plataforma associada à base do aterro temporário de escombro.

AGI 17: Atividades de escavação e aterro, para implantação das várias infraestruturas necessárias à obra e dos diferentes elementos do Projeto.

AGI 18: Construção das infraestruturas superficiais e de apoio ao projeto (estacionamento operacional).

AGI 22: Construção de sala elétrica e implantação de linha elétrica para fornecimento de energia.

AGI 24: Limpeza e desativação das instalações provisórias de obra (estaleiros e estruturas de apoio) e recuperação de áreas afetadas.

6.14.2.2 Fase de exploração mineira

AGI 26: Desenvolvimento mineiro para acesso a novas zonas de exploração

AGI 27: Desmonte da rocha através do processo de *Sublevel Open Stoping* com posterior enchimento com pasta, com recurso ao uso controlado de explosivos.

AGI 28: Remoção e transporte do escombro extraído para deposição na ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes" para posterior reutilização no enchimento dos desmontes já explorados no subterrâneo.

AGI 29: Exploração da ITRI – "Instalação Temporária de Resíduos Inertes".

AGI 31: Produção e gestão de efluentes de origem doméstica ou industrial.

AGI 32: Produção e gestão de águas pluviais limpas ou potencialmente contaminadas.

AGI 35: Circulação, funcionamento de maquinaria de apoio à mina, maioritariamente com recurso a combustíveis fósseis.

AGI 36: Tráfego rodoviário de pesados, interno e externo ao complexo mineiro, associado à atividade mineira e ao transporte do produto final para o seu destino.

6.14.2.3 Fase de desativação e encerramento da mina

AGI 39: Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da Mina em vigor à data de desativação.

6.14.3 Avaliação de impactes

6.14.3.1 Fase de construção

6.14.3.2 Alteração da qualidade do ar, ruído e vibrações

Prevê-se um aumento das emissões sonoras e de poluentes atmosféricos resultantes das diversas atividades de construção associadas à Mina do Gavião. Para além da própria exploração mineira, importa considerar também as emissões provenientes de infraestruturas e atividades auxiliares, tais como estradas de acesso, operações de terraplanagem, entre outras.

Estes impactes serão mais significativos nas zonas próximas das frentes de obra, enquanto o tráfego de camiões, para transporte de materiais de e para a mina, poderá originar impactes numa área geográfica mais ampla. Está previsto que estas movimentações ocorram preferencialmente durante o período diurno, coincidente com horários de menor tráfego rodoviário, de modo a reduzir a exposição das populações a estes efeitos.

Relativamente aos acessos, conclui-se que o Acesso 1, que ligará a zona industrial da Concessão C-9 à área da rampa de acesso do Gavião, terá uma menor emissão de partículas em suspensão comparativamente ao Acesso 2, que liga a zona da rampa à projeção superficial do depósito mineral do Gavião. Esta diferença deve-se ao volume significativamente superior de escavação e aterro necessário para a execução do Acesso 2.

Na proximidade imediata das frentes de obra não se registam recetores sensíveis ou edificações. Os recetores sensíveis mais próximos encontram-se identificados e caracterizados na situação de referência dos fatores ambientais *Ruído e Vibrações* e *Qualidade do Ar*.

Tendo em consideração a distância entre as frentes de obra e os recetores sensíveis, o impacte na saúde humana associado ao aumento da concentração de partículas em suspensão e gases de combustão durante a fase de construção da mina e respetivos acessos é classificado como: **negativo, pouco significativo, direto, local, reversível, de médio prazo, provável e de reduzida magnitude**.

No que se refere às vibrações, os efeitos na perceção humana tendem a ser mais relevantes quando os estímulos são repetidos e frequentes. No contexto da situação de referência, foi identificada a utilização diária de explosivos na atual Mina de Aljustrel, com uma explosão por dia.

A monitorização efetuada demonstrou que:

- 80% dos valores registados estão abaixo do PVS de 3 mm/s, valor de referência para construções sensíveis;
- 14% dos valores situam-se entre o PVS de 3 mm/s e 6 mm/s, intervalo correspondente a construções sensíveis e reforçadas, respetivamente;
- 94% dos eventos registados apresentam PVS inferiores ao valor de referência para construções correntes (6 mm/s).

Assim, considerando o carácter intermitente e descontínuo das vibrações durante a fase de construção, bem como a distância significativa a que se encontram os recetores sensíveis mais próximos das frentes de obra, prevê-se que os impactes ao nível das vibrações na saúde humana sejam **negativos, diretos e indiretos, simples, locais, prováveis, temporários, reversíveis, imediatos, de reduzida magnitude e pouco significativos**.

6.14.3.3 Proliferação de vetores transmissores de doenças

Relativamente ao risco de proliferação de vetores transmissores de doenças na área de deposição de resíduos orgânicos no estaleiro, considera-se que o impacte na saúde humana será **sem significado**, uma vez que está prevista a implementação de um Plano de Gestão de Resíduos que assegura a adequada manutenção e limpeza do local, bem como ações de formação e sensibilização direcionadas aos trabalhadores da obra.

6.14.3.4 Acidentes envolvendo substâncias perigosas

Os principais perigos para a saúde humana decorrentes do armazenamento e manuseio de substâncias perigosas no estaleiro referem-se à possível explosão dos tanques ou depósitos de combustível e à eventual fuga de substâncias contaminantes para o solo, com o consequente risco de contaminação dos aquíferos.

No que diz respeito ao risco de explosão, este será significativamente reduzido, uma vez que serão rigorosamente seguidas as medidas de segurança durante a obra, minimizando a probabilidade de ocorrência desse tipo de acidente. Ademais, dada a quantidade limitada de material prevista para armazenamento, uma

eventual explosão não implicará consequências relevantes para a população, considerando o afastamento dos recetores sensíveis. Nesse contexto, o Plano de Emergência a ser implementado deverá contemplar as boas práticas e uma avaliação detalhada dos potenciais riscos para trabalhadores e para a comunidade.

Dessa forma, o impacte na saúde humana decorrente de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas é avaliado como **negativo, improvável e sem significado**, uma vez que o risco de ocorrência é bastante reduzido e os estaleiros estão afastados de recetores sensíveis.

É também importante referir o impacte nas águas subterrâneas, com a potencial afetação de captações de água, seja ao nível da qualidade (potencial contaminação) como da quantidade. Esta contaminação de águas subterrâneas poderá ser originada pela presença e funcionamento dos estaleiros e pela construção dos elementos de projeto. A ocorrer uma destas situações, e dependendo da sua dimensão, os impactes poderão ser caracterizados como **negativos, locais**, e conforme a quantidade derramada e a proximidade do local do derrame a zonas de infiltração preferencial, terão **magnitude moderada a elevada**. Serão considerados impactes **pouco significativos, dada a reduzida probabilidade de ocorrência**.

6.14.3.5 Fase de exploração

6.14.3.5.1 Alteração da qualidade do ar, ruído e vibrações

Durante a fase de exploração da mina, prevê-se um aumento na concentração de partículas em suspensão no ar, resultante das atividades mineiras, o que poderá afetar a qualidade do ar local e o bem-estar da população residente nas imediações do complexo. Este impacte será mitigado através da implementação de medidas de controlo de emissões, nomeadamente, o humedecimento regular dos solos e a cobertura dos veículos de transporte de terras com sistemas de aspersão, especialmente durante períodos de seca ou ausência prolongada de precipitação, a vedação com tapumes das zonas de trabalho, incluindo áreas de estaleiro, parqueamento de máquinas e materiais e a limitação da velocidade de circulação de veículos, sobretudo em vias não pavimentadas.

Com estas medidas, os impactes na saúde humana associados à qualidade do ar são classificados como **negativos, diretos, locais, prováveis, imediatos, permanentes, irreversíveis, de magnitude moderada, mas pouco significativos.**

Relativamente aos restantes poluentes atmosféricos, como os gases de combustão emitidos pelo tráfego intenso, tanto interno como externo associado à exploração mineira, considera-se que o impacte será também n**egativo, direto, local, provável, imediato, permanente, reversível, de magnitude moderada e com relevância reduzida para a saúde humana.**

No que diz respeito ao ambiente sonoro, a operação da mina introduz diversas fontes de ruído com potencial de afetar a saúde da população vizinha, nomeadamente: atividades de perfuração, uso de explosivos, operação de sistemas de ventilação, e circulação de veículos pesados dentro e fora do complexo. A avaliação do impacte sonoro foi realizada tendo em conta os critérios definidos no capítulo do Ruído Ambiental (RGR) e os valores de referência da Organização Mundial da Saúde (OMS).

De acordo com as previsões apresentadas anteriormente, os níveis de ruído ambiente (Ln) estimam-se entre 40 dB(A) e 53 dB(A), e os níveis de Lden entre 46 dB(A) e 59 dB(A), variando consoante os pontos de medição. Os recetores localizados nas proximidades dos pontos 1 e 4 são os que apresentam maiores níveis de exposição e,

por isso, maior potencial de impacte. Comparando com os limiares definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), poderão ocorrer efeitos adversos na saúde humana, nomeadamente perturbações do sono ou aumento do risco de doenças cardiovasculares, caso os níveis de exposição sejam excedidos.

Neste contexto, é fundamental assegurar o cumprimento do Critério de Incomodidade, conforme definido na legislação aplicável, sendo para o efeito previstas medidas de minimização que visam garantir a proteção da saúde das populações expostas.

Neste contexto, os impactes do ruído sobre a saúde humana são avaliados como **negativos, diretos, locais, reversíveis, a médio prazo, prováveis, de magnitude reduzida e pouco significativos**, após a aplicação das medidas de minimização previstas.

Relativamente às vibrações, estas só assumem relevância quando são frequentes e repetitivas. No caso da Mina do Gavião, onde está prevista a realização de uma explosão por dia, à semelhança do que acontece na Mina de Aljustrel, os efeitos sobre a população serão esporádicos e pontuais, sendo a incomodidade gerada considerada desprezável.

Assim, os impactes na saúde humana decorrentes das vibrações associadas à atividade mineira são classificados como **negativos, diretos e indiretos, simples, locais, prováveis, temporários, reversíveis, imediatos, de reduzida magnitude e com pouca significância**.

6.14.3.6 Proliferação de vetores transmissores de doenças

Tendo em conta o armazenamento de água industrial necessário para as atividades mineiras, composto por quatro depósitos, assim como o sistema de drenagem para águas pluviais e águas potencialmente contaminadas, o impacte do projeto nas doenças transmitidas por vetores deve ser avaliado.

Os vetores são organismos que transportam um agente infecioso de um indivíduo infetado, para um indivíduo suscetível, um ser humano ou animal.

O Plano Nacional de Prevenção e Controlo de Doenças transmitidas por vetores tem como principais objetivos impedir o estabelecimento de mosquitos do género Aedes no Continente, prevenir e controlar a ocorrência de eventuais surtos de doença, monitorizar o aparecimento de complicações associadas à infeção por vírus Zika, entre outros (DGS, 2016).

O Plano de Prevenção e Controlo de Doenças transmitidas por mosquitos define mecanismos de preparação e respostas para prevenir e controlar estas doenças. O presente plano foca-se na possibilidade de introdução de mosquitos invasores em Portugal de acordo com os seguintes cenários:

- Introdução, estabelecimento ou dispersão do género Aedes:
  - Ae. aegypti no território continental ou nas ilhas dos Açores;
  - Ae. albopictus em qualquer espaço do território nacional.
- Introdução de doenças transmitidas por mosquitos como Dengue, Chikungunya e Zika (Aedes das duas espécies acima citadas); Febre do Nilo Ocidental e Malária (Culex e Anopheles).
- Introdução de mosquitos e/ou doenças desconhecidas em território nacional.

Com base nestes cenários são definidos, no âmbito da área geográfica de risco de exposição, os seguintes níveis:

- **Nível 0:** Ausência de mosquitos invasores (nomeadamente do género Aedes, quer das espécies Ae. albopictus ou Ae. aegypti).
- **Nível 1:** Presença de mosquitos invasores.
- **Nível 2:** Presença de casos autóctones de doença em seres humanos transmitida por mosquitos, quer como casos esporádicos quer sobre a forma de clusters.
- **Nível 3:** Presença de um surto.

Tendo em conta o documento e a situação atual, Portugal encontra-se no nível 0 para o Continente.

Apesar da deteção pontual de mosquitos invasores em algumas regiões do território nacional, não se registam atualmente situações de transmissão autóctone sustentada das principais doenças associadas aos vetores considerados.

Considerando o armazenamento de águas no complexo mineiro, podem existir reservatórios favoráveis ao desenvolvimento de vetores, aumentando o risco de proliferação de mosquitos e outros organismos transmissores de doenças. Para além dos vetores abrangidos pelos programas nacionais de vigilância epidemiológica, nomeadamente mosquitos e carraças, considera-se igualmente relevante a prevenção e controlo de outros vetores e pragas, como roedores, associados a potenciais riscos sanitários, incluindo zoonoses como a leptospirose.

Neste contexto, o impacte associado à proliferação de vetores considera-se ne**gativo, direto, local, reversível, a médio prazo, improvável, de magnitude reduzida e pouco significativo.**

Adicionalmente, no âmbito da gestão e minimização do risco associado à proliferação de vetores transmissores de doenças, serão implementadas as seguintes medidas e estratégias:

I. Prevenção da propagação de vetores através de ações de sensibilização e combate

Serão promovidas ações de sensibilização e informação dirigidas aos trabalhadores e prestadores de serviços, com vista à adoção de boas práticas ambientais e comportamentais suscetíveis de minimizar o risco de proliferação de vetores. Estas ações incidirão, designadamente, sobre a correta gestão de resíduos, eliminação de águas estagnadas, manutenção das condições de higiene e limpeza das áreas operacionais e de apoio, bem como sobre a prevenção da criação de condições favoráveis à reprodução de vetores transmissores de doenças.

As ações de sensibilização poderão incluir conteúdos específicos sobre prevenção da exposição a flebótomos, mosquitos e carraças, de acordo com as orientações técnicas disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA).

II. Articulação com entidades públicas para preparação de planos de contingência e vigilância epidemiológica

A ALMINA assegurará a articulação com as entidades públicas competentes na área da saúde pública, nomeadamente com a Unidade de Saúde Pública da respetiva ULS do Baixo Alentejo, entidade responsável pelo acompanhamento e controlo epidemiológico de vetores, garantindo o alinhamento com o Plano Nacional de Prevenção e Controlo de Doenças Transmitidas por Vetores e demais orientações aplicáveis.

A vigilância epidemiológica de vetores culicídeos e ixodídeos poderá enquadrar-se, quando aplicável e determinado pelas autoridades competentes, no âmbito do Programa REVIVE – Rede de Vigilância de Vetores. A definição de pontos de vigilância, monitorização e captura de vetores integra as competências das autoridades de saúde pública no âmbito dos programas de vigilância epidemiológica existentes.

A empresa dispõe igualmente de acompanhamento médico especializado na área da Saúde Pública, assegurando a ligação técnica e institucional com as entidades competentes sempre que necessário.

Sempre que aplicável, será igualmente assegurada articulação com a Autoridade Veterinária competente, particularmente em situações associadas a zoonoses.

Em situações de suspeita ou confirmação de doenças de notificação obrigatória associadas a vetores, será assegurada a articulação com as autoridades de saúde competentes, incluindo os mecanismos de notificação previstos no Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SINAVE).

No âmbito desta articulação, poderão ser consideradas ações de vigilância e acompanhamento epidemiológico, bem como mecanismos de resposta associados à eventual introdução ou presença de vetores invasores, em conformidade com os procedimentos e programas definidos pelas autoridades de saúde pública.

III. Medidas de controlo das populações de vetores e prevenção da picada

Serão implementadas medidas preventivas destinadas ao controlo da proliferação de vetores, incluindo a adequada gestão dos sistemas de armazenamento e drenagem de águas, de forma a evitar a acumulação de águas estagnadas, bem como a manutenção regular das infraestruturas hidráulicas e a limpeza e conservação das áreas exteriores.

A ALMINA assegura já atualmente a realização de ações regulares de controlo de pragas através da contratação de entidades externas especializadas, abrangendo vetores e pragas como mosquitos, roedores e carraças, prevendo-se a continuidade e reforço destas ações no âmbito do projeto.

Neste contexto, a empresa dispõe atualmente de cerca de 520 caixas de desratização distribuídas pelas diferentes áreas da instalação, sendo o serviço de monitorização e controlo de pragas realizado com periodicidade trimestral.

Sempre que aplicável, poderão ainda ser adotadas medidas complementares de proteção individual por parte dos trabalhadores, em conformidade com as boas práticas de saúde e segurança no trabalho, com o objetivo de minimizar o risco associado à exposição e picada de vetores.

6.14.3.7 Fase de desativação

A degradação da **qualidade do ar** e do **ambiente sonoro**, pela circulação de veículos e maquinaria de apoio à desinstalação do complexo mineiro e infraestruturas anexas é semelhante ao verificado durante a fase de construção, considerando tratar-se de um impacte **pouco significativo** sobre a saúde humana.

6.14.4 Tabela-síntese de impactes

Tabela 186. Síntese de Avaliação de Impactes da Saúde Humana

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Construção														
Aumento da concentração de material particulado e gases de combustão proveniente das atividades da Mina	AGI 1, AGI 2, AGI 15, AGI 16, AGI 17, AGI 18	-	Dir	L	Prov	T	Rev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Aumento dos níveis de ruído na envolvente da zona de obra da Mina		-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Perturbação do ambiente vibratório		-	Dir/ind	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Risco de proliferação de vetores	AGI 7	-	Dir	L	Imp	T	Rev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	SS
Risco de ocorrência de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas	AGI 7	-	Dir	L	Imp	T	Rev	I	R	SS	Spl	Mit	R	SS
Risco de contaminação de águas subterrâneas	AGI 20	-	Dir	L	Imp	T	Irrev	I	M	PS	Spl	Mit	R	PS
Exploração														
Aumento da concentração de material particulado e restantes poluentes atmosféricos proveniente das atividades de exploração da Mina	AGI 27, AGI 29, AGI 31, AGI 36	-	Dir	L	Prov	P	Rev	I	M	PS	Spl	Mit	R	PS
Ruído gerado pelos equipamentos usados na Mina		-	Dir	L	Prov	T	Rev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	PS

Impacte	Ações geradoras	Classificação											Residual	
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Magnitude	Significância	Carácter	Possibilidade de mitigação	Magnitude	Significância
Perturbação do ambiente vibratório		-	Dir/Ind	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS
Risco de proliferação de vetores	AGI 32	-	Dir	L	Imp	T	Rev	MP	R	PS	Spl	Mit	R	SS
Desativação														
Emissões de ruído, de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos	AGI 39	-	Dir	L	Prov	T	Rev	I	R	PS	Spl	Mit	R	PS

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr] [Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Cumulativo [Cum]

6.15 ANÁLISE DE RISCOS

6.15.1 Considerações gerais

As alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 52-B/2017, de 11 de dezembro no RJAIA, vieram consagrar a necessidade de se avaliar não só os riscos do Projeto para o ambiente, mas também os riscos do ambiente sobre o Projeto, avaliando-se a sua vulnerabilidade e resiliência perante situações de risco de acidentes graves e de catástrofe e os efeitos daí decorrentes. Assim, apresenta-se neste capítulo a referida análise de risco, onde serão tidas em linha de conta as recomendações do Manual de Avaliação de Impacte Ambiental na vertente de proteção civil, nomeadamente para infraestruturas de transporte de energia (ANPC, 2008). Serão igualmente tidas em linha de conta as principais conclusões da análise de risco efetuada no âmbito da memória descritiva do projeto.

O risco pode ser definido como o produto da probabilidade de ocorrência de um evento (cenário de acidente) e a potencial consequência negativa do mesmo sobre o ambiente natural, humano e socioeconómico (Council of Europe, 2024). O conceito de risco pode também ser traduzido pela seguinte fórmula de cálculo (Houdijk, 2012):

$$Risco = \underbrace{probabilidade \times efeito}_{Perigo} \times \overbrace{exposição \times susceptibilidade}^{Impacte}$$

$$\underbrace{\qquad\qquad}_{Vulnerabilidade\ do\ meio\ ambiente}$$

Tendo em conta a tipologia de Projeto em causa, a sua localização e envolvente, bem como a análise anterior às várias componentes ambientais, cabe avaliar riscos externos ao Projeto e riscos intrínsecos ao Projeto, que advêm da sua instalação e funcionamento.

Foi ainda consultado o documento de Avaliação Nacional de Risco (2023), adotada pela Comissão Nacional de Proteção Civil em 2014 e com atualização mais recente em 2023, o qual realiza a identificação e caracterização dos perigos de génese natural, tecnológica ou mista, suscetíveis de afetar o território nacional, tendo-se considerado para análise os riscos aplicáveis ao Projeto em estudo.

Relativamente aos riscos externos e tal como apresentado no documento de Avaliação Nacional de Risco, consideram-se:

- Riscos naturais – relacionados com fenómenos meteorológicos adversos (ondas de calor e ventos fortes), com condições hidrológicas extremas (cheias e inundações e secas) e fenómenos de geodinâmica (sismos);
- Riscos tecnológicos – relacionados com acidentes graves de transporte e infraestruturas (p. ex. acidentes rodoviários, acidentes aéreos, colapso de túneis, pontes e infraestruturas e rutura de barragens);
- Riscos mistos – relacionados com a atmosfera, sendo exemplo os incêndios florestais.

Tendo por base a análise anterior relativa aos vários fatores ambientais, considera-se que na área do Projeto e envolvente existem riscos naturais – decorrentes de meteorologia adversa e sismos - e riscos mistos, decorrentes do risco de incêndios em condições meteorológicas adversas.

Na área do Projeto e envolvente, existem também riscos tecnológicos, que serão aprofundados de seguida. No âmbito deste tipo de riscos, é de salientar que o projeto em estudo não se encontra abrangida pelo regime de prevenção de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas (Diretiva Seveso), como indicado no capítulo 3.4. Desta forma, a não abrangência do projeto pela Diretiva Seveso foi tomada em consideração na elaboração do presente capítulo.

No que se refere aos riscos inerentes ao Projeto, devem ser considerados os riscos nas fases de construção e exploração do projeto.

De acordo com o Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Aljustrel, na tabela seguinte, identificam-se os riscos com maior probabilidade de ocorrência no âmbito administrativo do município.

Tabela 187. Risco com maior probabilidade de ocorrer no âmbito administrativo do município de Aljustrel

Tipologia	Riscos
Naturais	Cheias e inundações
	Movimentos de massa em vertentes
Mistos	Incêndios florestais
Tecnológicos	Acidentes rodoviários
	Acidentes/incêndios industriais
	Colapso de edifícios e colapso de estruturas

6.15.2 Análise dos riscos externos – riscos naturais

Os impactes identificados e relacionados com a ocorrência de fenómenos meteorológicos extremos assumem um carácter relevante e devem desde o primeiro momento ser avaliados com vista a ser possível preconizar todas as medidas que contribuam para a adaptação do Projeto a estas situações, mitigando os potenciais efeitos adversos.

Importa referir sobre os eventos meteorológicos extremos, que estes estão diretamente relacionados com o fenómeno das Alterações Climáticas, sendo relevante para a presente análise ter em consideração a análise realizada ao nível do presente estudo no que respeita a esta vertente, elaborada com base nas previsões meteorológicas para a região onde se insere o Projeto. Assim, foi consultado o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Baixo Alentejo (PIAAC BA) que se considera ser representativo da área de estudo. Para além do estudo mencionado, considerou-se toda a informação presente no Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Aljustrel, tal como foi referido anteriormente. Segundo estes estudos, a evolução climática conduzirá a um agravamento dos impactes relacionados com **eventos climáticos**, dos quais se destacam, com relevância para a Análise de Risco:

- **Temperaturas elevadas/ondas de calor**, que originam incêndios e, por sua vez, conduzem a consequências graves como danos para a saúde humana, para as cadeias de produção (em especial na

agricultura) e alterações nos ecossistemas. As ondas de calor têm uma expressão ainda maior num concelho como Aljustrel, que pertence ao Baixo Alentejo, sendo por vezes necessário acionar planos de contingência para travar temperaturas muito elevadas. As ondas de calor podem influenciar o processo de construção da mina, podendo provocar, no futuro, riscos na segurança ao nível da infraestrutura (em caso de fenómenos extremos) influindo no comportamento da mesma na fase de exploração. De forma a mitigar o efeito das vagas de calor, em tempo de calor significativo durante a fase de construção, devem ser observadas especificações técnicas de projeto da execução e as disposições normativas e regulamentares aplicáveis. Na Fase de exploração recomenda-se a monitorização e controlo das condições meteorológicas, a fim de prevenir e preparar para eventuais situações extremas.

- **Precipitação excessiva**, que por sua vez resulta em vários impactes, sendo os mais visíveis a ocorrência de cheias e inundações, que por sua vez causam danos materiais. A precipitação excessiva implica ainda consequências como corte de estradas, danos para as cadeias de produção (nas culturas agrícolas), alteração nos estilos de vida, por cancelamento de atividades previstas.

- **Secas**, que originam danos para a vegetação e alterações na biodiversidade, danos para as cadeias de produção (agricultura e pecuária), perturbação no abastecimento de água, stress hídrico das plantas e aumento do risco de incêndio. A região do Baixo Alentejo insere-se num grau de suscetibilidade à seca "elevado", pelo que pode considerar-se que a nível municipal o grau de risco à seca é igualmente "elevado". Na Mina, os usos de águas podem ser impactados, podendo ser necessário acionar medidas de contingência, nomeadamente através do transporte de água em camiões de cisterna operados pelo BVA (Corpo de Bombeiros Voluntários de Aljustrel).

Relativamente ao risco de **incêndio florestal**, estes ocorrem ciclicamente todos os anos no território de Portugal Continental, com particular incidência durante o período de verão. A área de estudo abrange áreas de baixa, alta e muito alta perigosidade de incêndio florestal. No entanto, e atendendo a que o projeto induzirá o seguimento de boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento de todos os equipamentos, verifica-se que o projeto não potenciará o aumento da probabilidade de ocorrência de incêndios florestais, pelo que o risco de incêndio poderá ser classificado como moderado.

No que diz respeito às **inundações**, importa referir que estas são fenómenos hidrológicos extremos, de frequência variável, naturais ou induzidos pela ação humana, que têm como consequência a submersão de terrenos usualmente emersos, podendo provocar danos significativos, quer a nível social, quer económico ou ambiental. Pela análise dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundação da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6), são identificadas 3 zonas críticas de inundação de origem fluvial, sendo que a área de estudo não está abrangida por nenhuma destas zonas críticas identificadas.

No que se refere ao agravamento de fenómenos climáticos extremos, nomeadamente **ventos fortes**, o território de Portugal Continental é frequentemente afetado por estes, e os mesmos geram consequências em termos de prejuízos associados à danificação ou destruição de estruturas, equipamentos e redes, à queda de árvores e, em alguns casos, a existência de vítimas humanas. Pela análise do geovisualizador da Plataforma Nacional para a Redução do Risco de Catástrofe (PRRNC) constata-se que, na área destinada à Mina, a suscetibilidade a ventos fortes é classificada como suscetibilidade reduzida.

As **vagas de frio** são caraterizadas por decréscimos anómalos da temperatura do ar face aos valores esperados para o ano em que ocorre, produzida por uma massa de ar frio e geralmente seco que se gera sobre uma área continental. No concelho de Aljustrel, segundo o geovisualizador da PRRNC, a suscetibilidade a vagas de frio é

moderada. Contudo, tendo em conta a tipologia de projeto (exploração mineira), a relevância deste risco é considerada reduzida.

No que respeita a **ondas de calor**, como foi dito anteriormente, estas podem influenciar o processo de construção da mina. Sendo o concelho de Aljustrel uma zona de temperaturas por vezes muito altas, em certos períodos do ano, devem ser aplicadas medidas para mitigar o efeito das vagas de calor. Analisando o geovisualizador da PRRNC, verifica-se também que, na área destinada à exploração mineira, a suscetibilidade a ondas de calor é considerada elevada.

A **intensidade sísmica** é um parâmetro que permite avaliar as vibrações sísmicas sentidas num certo local tendo em conta os efeitos produzidos em pessoas, objetos e estruturas. Esta propriedade foi avaliada no subcapítulo da Geologia e Geomorfologia e, de acordo com a Carta de Intensidade Sísmica (escala internacional, período e 1901-1972) observada em Portugal Continental a área de estudo do projeto situa-se no limite entre zona VII e a zona VI. Relativamente à Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (escala de *Mercalli* Modificada de 1956, período de 1755-1996), a área de estudo encontra-se com intensidade máxima VIII.

De acordo com a referida escala, nos sismos de grau VIII (ruinoso) o sismo afeta a condução dos automóveis, ocorrem quedas de estuque e de algumas paredes de alvenaria, torção e queda de chaminés, monumentos, torres e reservatórios elevados; as estruturas movem-se sobre as fundações, se não estão ligadas inferiormente; os painéis soltos no enchimento das paredes são projetados, as estacarias enfraquecidas partem; podem ocorrer mudanças nos fluxos ou nas temperaturas das fontes e dos poços, fraturas no chão húmido e nas vertentes escarpadas.

Tendo por base os critérios do Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP), conclui-se que a zona onde se insere a área de estudo apresenta um coeficiente de sismicidade α de 1,0 e corresponde à zona sísmica 1.3, relativamente à ação sísmica do Tipo 1 – Sismos distantes, de grande magnitude e com epicentro no mar – e à zona 2.3 no que se refere à ação de Tipo 2 – sismos locais, de magnitude moderada e pequena distância focal. De acordo com o geovisualizador da PRRNC, a área de estudo situa-se numa zona com suscetibilidade a sismos reduzida, com alguns pontos no mapa nas proximidades a verificar suscetibilidade moderada.

Assim, considerando a caracterização da vulnerabilidade sísmica do local de implementação do Projeto e a tipologia do mesmo, considera-se o risco de sismo é moderado dado os usos da envolvente do Projeto.

6.15.3 Análise dos riscos externos – riscos tecnológicos

No que respeita aos riscos tecnológicos que potencialmente afetam a área do projeto, estes são:

- Riscos de Acidentes Aéreos;
- Riscos de Acidentes com Matérias Perigosas em Rodovia;
- Riscos de Acidentes com Matérias Perigosas em Instalação Fixa;
- Riscos de Emergência Radiológica.

Em Portugal Continental, as regiões classificadas como tendo suscetibilidade elevada a **acidentes aéreos** correspondem à área crítica que envolve os aeroportos de Lisboa, do Porto e de Faro. Considerou-se como área crítica a área das pistas de cada aeroporto, as faixas exteriores que as acompanham lateralmente e as zonas imediatamente antes e depois de cada pista. Tendo em conta a proximidade da área de estudo ao aeroporto de

Beja e também ao aeroporto de Faro (apesar de um pouco mais distante), observou-se, através do geovisualizador da PRRNC, que a suscetibilidade do local em estudo ao risco de acidentes aéreos é moderada.

O **risco de acidentes rodoviários** e **acidentes com matérias perigosas em rodovia**, para além dos fatores relacionados com a atitude e comportamento dos condutores e peões, está relacionada com a intensidade de tráfego, com as condições meteorológicas e com o estado de manutenção das vias e dos veículos que nelas circulam. O transporte de mercadorias perigosas aumenta a magnitude do impacte sobre o ambiente e população. A área de estudo tem na sua proximidade uma autoestrada (A2), mais concretamente a 7 km, pelo que, apesar do risco junto à área de estudo ser nulo, é de realçar aqui a presença de uma autoestrada na proximidade que, tendo uma elevada suscetibilidade a risco de acidentes com matérias perigosas, pode pôr em causa algum acesso à mina ou a expedição do recurso extraído, podendo provocar impactes no projeto.

Em termos de **risco de acidentes com matérias perigosas em instalação fixa** e **riscos de proximidade a instalações industriais abrangidas pela Diretiva Seveso**, como já foi referido anteriormente, a exploração mineira não está abrangida por esta diretiva, contudo, na proximidade, é de destacar um estabelecimento Seveso de Nível superior - *Orica Mining Services* Portugal, S.A. (a cerca de 3 km) e que, por esse motivo, apresenta suscetibilidade elevada ao risco de acidentes com matérias perigosas.

Em termos de **Riscos de Emergência Radiológica**, a área de estudo apresenta suscetibilidade reduzida, pelo que, e não havendo registo de ocorrência de emergências radiológicas críticas a afetar o território nacional (explosões nucleares, contaminação de um elevado número de pessoas, etc.), o nível de risco é reduzido.

6.15.4 Análise dos riscos intrínsecos ao projeto

Durante a fase de exploração do Projeto, identificam-se outras situações de perigo, tais como o transporte interno (movimentação de máquinas, equipamentos e pessoas), com a utilização de robots de projeção de betão e correspondentes autobetoneiras de transporte do betão projetado, o transporte de explosivos para as frentes de trabalho, etc.

Durante a movimentação da maquinaria e veículos pesados pode ocorrer um acidente que pode causar perigo para o ambiente e os trabalhadores da obra, contudo, aplicando as limitações impostas em termos de velocidade, considera-se que o risco pode ser minimizado. Outras medidas podem ser implementadas, de forma a reduzir o risco de acidentes com trabalhadores e acidentes ambientais, tais como: ações de formação e sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na obra, relativas às normas e cuidados a ter no decorrer dos trabalhos, às ações suscetíveis de causarem impactes ambientais; vedação com tapumes de todas as áreas onde se desenvolvam trabalhos, incluindo zonas de estaleiro e zonas de parqueamento de máquinas e materiais; transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado deve ser transportado em veículos adequados e com a carga coberta, de forma a evitar acidentes e dispersão de poeiras.

No que se refere ao transporte de explosivos, este deve ser efetuado de forma adequada por trabalhadores com formação, cumprindo os horários estipulados e divulgados, de modo que este se torne um risco reduzido.

Face ao exposto considera-se que as fontes de perigo internas do Projeto representam um risco baixo a moderado para o ambiente e população, pela baixa probabilidade de ocorrência de incidentes, assim como pela existência de poucos recetores sensíveis na envolvente do Projeto.

6.16 AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES

O presente capítulo pretende sintetizar com clareza a avaliação global qualitativa dos impactes ambientais do Projeto, resultado das análises anteriormente efetuadas – identificação e caracterização de impactes por áreas temáticas, recomendação das respetivas medidas de minimização ou de potenciação e identificação de impactes residuais resultantes.

De forma a facilitar a consulta e permitir a rápida visualização de impactes, esta avaliação é apresentada sob a forma de uma matriz-síntese, cujo formato permite a apresentação simultânea da informação relativa a todas as variáveis envolvidas, permitindo uma fácil leitura dos dados e a diferenciação por cores dos **impactes residuais** como destaque final da avaliação global:

- Eixo vertical – fatores ambientais estudados e respetivos impactes residuais identificados;
- Eixo horizontal – classificação dos impactes residuais por cada um dos critérios de avaliação pré-definidos.

Impacte negativo significativo	Impacte positivo significativo
Impacte negativo muito significativo	Impacte positivo muito significativo

Embora a matriz permita uma visualização rápida da avaliação global do projeto, a sua análise e interpretação deverá ter em consideração que a mesma corresponde, por definição, a uma visão simplificada dos impactes identificados (dado que apresenta apenas os classificados como significativos ou muito significativos), não dispensando, portanto, a consulta das análises detalhadas apresentadas nos textos setoriais do relatório síntese.

Salienta-se que **os resultados expostos na matriz em termos de significância contemplam já as possibilidades de minimização dos impactes identificados, correspondendo assim, grosso modo, ao significado residual dos impactes ambientais do projeto**. No entanto, deve ressalvar-se que o procedimento de avaliação de impactes residuais envolve sempre alguma incerteza, uma vez que é difícil precisar a eficácia de algumas medidas, dependente de múltiplos fatores que por sua vez se podem revestir de grande variabilidade. Mesmo a resposta dos fatores ambientais para os quais se previram possíveis alterações não é um processo linear, introduzindo assim um fator adicional de complexidade. Tendo em conta estas limitações, matrizes como a que é apresentada devem ser essencialmente encaradas a título indicativo, tendo em consideração que procuram fazer, essencialmente, um balanço aproximado do projeto em termos do significado dos impactes residuais.

Uma vez que se pretende uma **avaliação global focada nos impactes residuais**, isto é, após implementação de medidas, importa focar essa análise abrangente e única **sob a perspetiva dos impactes muito significativos e significativos**, sendo estes os decisivos para a decisão sobre a viabilidade ambiental do projeto.

6.16.1 Tabela-síntese de impactes

Tabela 188. Síntese de Avaliação de Impactes

Área temática	Impacte	Classificação de impactes residuais									
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Carácter	Magnitude	Significância
Construção											
Clima e Alterações Climáticas	Apenas existem impactes residuais sem significado a pouco significativos										
Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	Alterações geomorfológicas	-	Dir	L	C	T	Rev	I	Spl	M	S
	Destruição do substrato geológico	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Spl	E	S
Recursos Hídricos	Apenas existem impactes residuais pouco significativos										
Solos e Capacidade de Uso do Solo	Apenas existem impactes residuais pouco significativos										
Sistemas Ecológicos	Destruição de vegetação e habitats – acessos, sistema de iluminação e abastecimento de água	-	Dir	L	C	P	Rev	I	Cum	R	S
	Afetação de exemplares de flora de relevância ecológica – acessos, emboquilhamento da rampa e do poço de extração, armazenamento de água industrial, sistema de iluminação e abastecimento de água	-	Dir	L	C	P	Rev	I	Cum	R	S
	Recuperação ambiental das áreas afetadas pela obra	+	Dir	L	C	P	Rev	LP	Cum	R	S

Área temática	Impacte	Classificação de impactes residuais									
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Carácter	Magnitude	Significância
	Destruição de espécies florestais – acessos, sistema de iluminação e abastecimento de água	-	Dir	L	C	P	Rev	I	Cum	R	S
	Afetação de exemplares de quercíneas – acessos, linha elétrica, plataforma F, plataforma de extração	-	Dir	L	C	P	Rev	I	Cum	R	S
	Recuperação ambiental das áreas afetadas pela obra	+	Dir	L	C	P	Rev	LP	Cum	R	S
Qualidade do Ar	Apenas existem impactes residuais sem significado a pouco significativos										
Ambiente Sonoro – Ruído Ambiente	Apenas existem impactes residuais sem significado										
Ambiente Sonoro – Vibrações	Apenas existem impactes residuais sem significado										
Saúde Humana	Apenas existem impactes residuais sem significado a pouco significativos										
Paisagem	Impactes estruturais/ funcionais devidos às alterações no uso do solo com afetação de floresta de azinheira na zona de implantação do acesso 2	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Spl	M	S
	Impactes estruturais/ funcionais devidos às alterações na linha de água (barranco do Morgado)	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Spl	M	S/PS
Património	Afetação da OIP 41	-	D	L	C	P	Irrev	I	Spl	M	S
Socio-economia	Emprego e Crescimento Económico	+	Dir	R	P	T	Rev	I	Cum	M	S

Área temática	Impacte	Classificação de impactes residuais									
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Carácter	Magnitude	Significância
Exploração											
Clima e Alterações Climáticas	Apenas existem impactes residuais pouco significativos										
Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	Alterações geomorfológicas	-	Dir	L	C	T	Rev	I	Spl	M	S
	Destruição do substrato geológico	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Spl	E	S
Recursos Hídricos	Apenas existem impactes residuais pouco significativos										
Solos e Capacidade de Uso do Solo	Aumento da suscetibilidade dos solos a agentes erosivos pela ocupação de novas áreas e desmonte de rocha	-	Dir	L	P	P	Irrev	I	Spl	R	S
Uso e Ocupação do Solo	Não foram identificados impactes nesta fase sobre o uso e ocupação do solo										
Sistemas Ecológicos	Apenas existem impactes residuais pouco significativos										
	Plantação de novas espécies florestais	+	Dir	L	C	P	Rev	LP	Cum	R	S
Qualidade do Ar	Apenas existem impactes residuais pouco significativos										
Ambiente Sonoro – Ruído Ambiente	Apenas existem impactes residuais sem significado										
Ambiente Sonoro – Vibrações	Apenas existem impactes residuais sem significado										
Saúde Humana	Apenas existem impactes residuais sem significado a pouco significativos										

Área temática	Impacte	Classificação de impactes residuais									
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Carácter	Magnitude	Significância
Paisagem	Intrusão visual determinada pela presença das plataformas e infraestruturas associadas	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Cum	M/ E	S
	Intrusão visual determinada pela presença da zona de emboquilhamento	-	Dir	L	C	P	Irrev	I	Cum	M	S/PS
Património	Não foram identificados impactes nesta fase sobre o Património										
Socio-economia	Emprego e Crescimento Económico	+	Dir	R	C	T	Rev	I	Cum	M	S
Desativação											
Clima e Alterações Climáticas	Apenas existem impactes residuais pouco significativos										
Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais	Apenas existem impactes residuais sem significado										
Recursos Hídricos	Apenas existem impactes residuais pouco significativos										
Solos e Capacidade de Uso do Solo	Descompactação dos solos e recuperação paisagística das áreas intervencionadas	+	Dir	L	C	P	Irrev	LP	Spl	R/M	S
Uso e Ocupação do Solo	Recuperação paisagística	+	Dir	L	C	P	Irrev	I	Spl	R/M	S
Sistemas Ecológicos	Recuperação da vegetação natural	+	Dir	L	C	P	Rev	MP/LP	Cum	M	S
	Plantação de novas espécies florestais	+	Dir	L	C	P	Rev	MP/LP	Cum	M	S
Qualidade do Ar	Apenas existem impactes residuais sem significado										

Área temática	Impacte	Classificação de impactes residuais									
		Natureza	Tipo	Área de influência	Probabilidade	Duração	Reversibilidade	Desfasamento temporal	Carácter	Magnitude	Significância
Ambiente Sonoro – Ruído Ambiente	Apenas existem impactes residuais sem significado										
Ambiente Sonoro – Vibrações	Apenas existem impactes residuais sem significado										
Saúde Humana	Apenas existem impactes residuais pouco significativos										
Paisagem	Apenas existem impactes residuais pouco significativos										
Património	Não foram identificados impactes nesta fase sobre o Património										
Socio-economia	Dinamização da economia nacional	+	Dir	R	C	T	Rev	MP	Cum	E	S

Natureza: Positivo [+] | Negativo [-]
Área de influência: Local [L] | Regional [Reg] | Nacional [Nac] | Transfronteiriço [TFr]
[Imp]
Duração: Temporário [T] | Permanente [P]
Desfasamento temporal: Imediato [I] | Médio prazo [MP] | Longo prazo [LP]
Significância: Sem significado [SS] | Pouco significativo [PS] | Significativo [S] | Muito significativo [MS]
Cumulativo [Cum]
Possibilidade de mitigação: Mitigável [Mit] | Não mitigável [NMit]

Tipo: Direto [Dir] | Indireto [Ind]
Probabilidade: Certo [C] | Provável [Prov] | Improvável

Reversibilidade: Reversível [Rev] | Irreversível [Irrev]
Magnitude: Elevada [E] | Moderada [M] | Reduzida [R]
Carácter: Carácter: Simples [Spl] | Secundário [Sec] |

7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E DE COMPENSAÇÃO

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nos capítulos anteriores foi realizada a caracterização do meio envolvente ao projeto, bem como a identificação e avaliação dos impactes ambientais previsíveis resultantes da sua implementação. Com base nesse enquadramento, o presente capítulo tem como objetivo estabelecer as medidas de mitigação ambiental adequadas, com vista a prevenir, reduzir ou compensar os impactes negativos identificados e, sempre que possível, reforçar os impactes positivos.

A definição destas medidas pauta-se por uma lógica de proporcionalidade face à magnitude e relevância dos impactes avaliados. Deste modo, impactes considerados de reduzida importância poderão ser endereçados através da adoção de boas práticas ambientais, enquanto impactes mais significativos exigirão a aplicação de medidas mais específicas e direcionadas.

Neste contexto, são primeiramente apresentadas medidas e recomendações de carácter transversal, aplicáveis a diversos fatores ambientais. Posteriormente, e sempre que se justifique, são indicadas medidas de mitigação específicas, adaptadas aos impactes identificados em cada um dos descritores previamente analisados.

7.2 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL E/OU TRANSVERSAIS

7.2.1 Fase prévia à construção/licenciamento

Ger 1 Elaborar o Plano de Gestão Ambiental de Obra (PGAO), o qual deverá incluir todas as medidas de minimização elencadas neste EIA.

Ger 2 O PGAO deve incluir 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 e respetiva calendarização. As medidas apresentadas para a fase de construção, bem como as medidas que vierem a decorrer do processo de AIA, devem ser incluídas nesse PGAO. Deve ainda o Plano de Gestão Ambiental de Obra conter os seguintes planos:

- Planta de Condicionantes à obra, incluindo todas as identificadas em sede de EIA;
- Plano de gestão de água e efluentes;
- Plano de gestão de resíduos;
- Plano de Intervenção Paisagística em Obra, que inclua o enquadramento e amenização paisagística dos impactes associados às frentes de obra e áreas de trabalho, bem como a recuperação biofísica das áreas afetadas pela empreitada, quando aplicável;
- Plano de formação e de sensibilização ambiental para o pessoal afeto à empreitada.

Ger 3 Divulgar o programa de execução da obra às partes interessadas, designadamente à população residente na área envolvente, mediante comunicação à Câmara Municipal e Juntas de Freguesia. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades (se aplicável).

Ger 4 O programa/plano de trabalhos deverá possuir um detalhe mínimo e terá de ser aprovado pelo Dono da Obra. Este deve contemplar, entre outros, os seguintes aspetos:

- Prever a realização dos trabalhos, de forma a reduzir ao mínimo o período em que ocorram movimentos de terras, devendo esta fase decorrer, de modo a minimizar a erosão dos solos e o transporte sólido nas linhas de água;
- Concentrar, em cada fase de obra preconizada, no espaço e no tempo a realização de todos os trabalhos de forma a evitar a sua dispersão pela envolvente, especialmente os que causem maior perturbação;
- Restringir os trabalhos ruidosos ao período diurno.

Ger 5 Implementar um mecanismo de atendimento ao público para pedidos de informação sobre o projeto.

Ger 6 Previamente ao início da obra devem ser promovidas ações de sensibilização ambiental para os trabalhadores envolvidos na obra, de modo que estes sejam devidamente informados das medidas de minimização e boas práticas a assegurar no decurso dos trabalhos.

Ger 7 Priorização, sempre que possível, do uso de materiais de origem local/nacional/europeia vs. importação fora da EU.

Ger 8 Direito de preferência na aquisição de produtos com respeito por políticas de ESG.

7.2.2 Fase de construção

7.2.2.1 Implantação e gestão dos estaleiros, parques de materiais, outras áreas de apoio à obra e frentes de obra

Ger 9 As áreas de estaleiro deverão ser vedadas com barreiras de proteção e ser colocadas placas de aviso das regras de segurança a observar.

Ger 10 Os estaleiros, parques de materiais e maquinaria e outras áreas de apoio ao projeto (incluindo, quando necessário, áreas de empréstimo e /ou áreas de deposição de terras sobrantes) devem localizar-se em áreas já utilizadas para o mesmo fim, em áreas degradadas ou impermeabilizadas/de reduzido coberto vegetal ou áreas que futuramente ficarão afetas a infraestruturas permanentes, privilegiando locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos.

Ger 11 Balizar as zonas a intervencionar com uma margem de 5 m ficando a circulação de veículos e máquinas limitados às zonas definidas.

Ger 12 Sensibilizar e informar os trabalhadores sobre a importância da adoção de boas práticas ambientais e da importância da implementação das medidas minimizadoras identificadas.

Ger 13 Após conclusão dos trabalhos de construção, as zonas de trabalho deverão ser meticulosamente limpas, com remoção do estaleiro e de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros.

7.2.2.2 Desmatação, limpeza e decapagem dos solos

Ger 14 Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação.

Ger 15 A desmatação, limpeza e decapagem dos solos deve ser limitada à área estritamente necessária. Se viável, deverá optar-se por delimitar ou balizar estas áreas, de modo a ser evidente a desnecessária afetação das áreas adjacentes. Deve ser evitada a utilização de áreas não intervencionadas para áreas de apoio, mas, se tal não for possível, estas não deverão ser desmatadas.

Ger 16 As áreas a intervir, mas nas quais não será necessária a movimentação de terras, deverão ser desmatadas através de corte raso (corta-matos) e rechega do material cortado.

Ger 17 Deve proceder-se, assim que possível, à reconstituição do coberto vegetal das zonas intervencionadas.

Ger 18 Decapar, remover e separar as terras vegetais com vista à sua utilização no projeto de integração paisagísticas. A decapagem deve ser efetuada em todas as zonas onde ocorram mobilizações do solo e de acordo com as características do solo.

Ger 19 Limitar as ações de desmatação nos acessos a melhorar e/ou a construir, às áreas indispensáveis.

Ger 20 Proteção das formações vegetais existentes na envolvente. Para a salvaguarda de exemplares arbóreos na envolvente direta das áreas de intervenção, estes deverão ser devidamente identificados.

Ger 21 As zonas selecionadas para desmatação devem ser assinaladas com marcas visíveis (por exemplo, fitas coloridas), permitindo a identificação das áreas de intervenção em qualquer instante.

Ger 22 A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes da desmatação devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização sempre que não forem detetadas na proximidade espécies alóctones com conhecido comportamento invasor e risco ecológico, de forma a evitar a sua propagação.

Ger 23 O material lenhoso decorrente da desmatação, que não seja estilhaçado, deve ser prontamente retirado do local, a fim de não constituir um foco/meio de propagação de fogo.

Ger 24 Efetuar a desmatação, desflorestação, corte ou decote de árvores com mecanismos adequados à retenção de eventuais faíscas, a fim de minimizar o risco de incêndio.

Ger 25 Acompanhamento das operações de remoção e revolvimento de solo (desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e de escavação no solo e subsolo, por arqueólogo, com efeito preventivo em relação à afetação de vestígios arqueológicos incógnitos e com destaque para acessos e outras áreas funcionais da obra que não tenham sido prospetadas em fase de EIA. Este acompanhamento consiste na observação, por arqueólogo, das operações de remoção e revolvimento de solo (desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e de escavação no solo e subsolo. Os achados móveis colhidos no decurso da obra deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de Tutela do Património Cultural. Se no decurso da obra surgirem novas realidades de interesse arqueológico, a sua ocorrência deverá ser comunicada à tutela e avaliadas as medidas a adotar para a sua salvaguarda in situ ou pelo registo.

7.2.2.3 Escavações e movimentação de terras

Ger 26 Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas.

Ger 27 Sempre que possível, planear os trabalhos de forma a minimizar as movimentações de terras e a exposição de solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.

Ger 28 A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade das frentes de obra.

Ger 29 À medida que frentes de obra vão sendo finalizadas, deve iniciar-se a recuperação/integração paisagística de áreas com solo descoberto com a maior brevidade possível, de modo a prevenir a erosão, respeitando o faseamento de obra.

Ger 30 Nos períodos de chuva, em função do tamanho do depósito, as terras vegetais deverão ser cobertas com material impermeável durante o armazenamento temporário.

Ger 31 Não armazenar, ainda que temporariamente, os materiais resultantes das escavações e da decapagem dos solos, a menos de 10 m das linhas de água.

Ger 32 Nas zonas em que sejam executados trabalhos 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. Todas as intervenções em domínio hídrico devem ser previamente licenciadas no âmbito do Decreto-Lei n. º 226-A/2007, de 31 de maio (e suas alterações), e Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

7.2.2.4 Construção e reabilitação de acessos

Ger 33 Privilegiar o uso de caminhos (rodovias, caminhos municipais, caminhos rurais ou acessos/áreas de circulação de máquinas agrícolas) já existentes para aceder aos locais da obra.

Ger 34 Limitar as ações de desmatação nos acessos a melhorar e/ou a construir, às áreas indispensáveis;

Ger 35 Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade dos proprietários e populações.

Ger 36 Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte de todos os utilizadores do local.

Ger 37 Sinalizar os acessos definidos, devendo ser impedida a circulação de pessoas e maquinaria fora destes.

7.2.2.5 Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria

Ger 38 A movimentação indiscriminada de máquinas fora dos limites afetos/ definidos para a empreitada, apenas é permitida em casos excecionais.

Ger 39 Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado.

Ger 40 Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, o percurso deverá ser o mais curto possível, selecionando as zonas de menor densidade populacional e deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.

Ger 41 Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.

Ger 42 Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.

Ger 43 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.

Ger 44 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.

Ger 45 Garantir que as operações mais ruidosas se restringem ao período diurno (das 8h00 às 20h00) e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor. As atividades ruidosas só poderão ter lugar fora do período referido com a emissão de licença especial de ruído.

7.2.2.6 Gestão de produtos, efluentes e resíduos

Ger 46 Definir e implementar um Plano de Gestão de Origens de Água e Efluentes, com descrição da forma como será assegurado o abastecimento de água à obra, assim como a drenagem, com definição de responsabilidades de gestão e a identificação das águas residuais passíveis de ser produzidas e sua gestão.

Ger 47 Implementação de um adequado sistema de recolha e tratamento de águas residuais.

Ger 48 A drenagem das zonas de armazenamento de produtos perigosos, o parque de estacionamento de viaturas e maquinaria deverão ser encaminhadas para os sistemas de drenagem dotados de condições adequadas para receber estas drenagens.

Ger 49 Colocar todos os resíduos, gerados no decorrer da obra, em contentores específicos para o efeito, de modo que se proceda à sua remoção, durante e/ou após a conclusão dos trabalhos, para locais designados para esse efeito.

Ger 50 Estabelecer um local de armazenamento adequado dos diversos tipos de resíduos, enquanto aguardam encaminhamento para destino final ou recolha por operador licenciado.

Ger 51 Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor, dimensionando em número, tipo e capacidade os adequados equipamentos de recolha para os resíduos produzidos. Deve ser prevista

a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.

Ger 52 Os óleos, lubrificantes e outros produtos químicos usados, devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado.

Ger 53 Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais.

Ger 54 Os estaleiros e as diferentes frentes de obra deverão estar equipados com todos os materiais e meios necessários que permitam responder em situações de incidentes/acidentes ambientais, nomeadamente derrames de substâncias poluentes.

Ger 55 Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo deve proceder-se à recolha do solo contaminado e posteriormente o envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

Ger 56 Informação às populações: Os habitantes e utilizadores de instalações situadas dentro de uma faixa de proximidade de cerca de 250 m da área de implantação da Mina e da Linha deverão ser informados sobre a ocorrência das operações de construção. A informação deverá incluir o início das obras, o seu regime de funcionamento, a sua duração. Em particular, especificará as operações mais ruidosas bem como o início e final previstos. Deverá, ainda, incluir informação sobre o projeto e seus objetivos.

Ger 57 Informação e sensibilização dos condutores: A sensibilização dos condutores dos diferentes equipamentos, quer no que respeita às condições de condução a adotar, quer no que respeita às condições mecânicas e de manutenção desses mesmos veículos. Para o efeito deverão ser adotadas medidas de divulgação de informação desta sensibilização, através de folhetos a disponibilizar aos condutores. A sensibilização dos trabalhadores no que respeita aos trabalhos a realizar no interior da Mina, com recurso a formação adequada aos procedimentos que devem ser seguidos nos trabalhos de forma a minimizar o ruído produzido.

Ger 58 Técnicas e processos Construtivos: Selecionar as técnicas e processos construtivos passíveis de gerar menores níveis sonoros.

7.2.3 Fase final de execução das obras

Ger 59 Proceder, após a conclusão dos trabalhos, à limpeza dos locais de estaleiro, parque de materiais e outras áreas afetadas pelas ações de obra, com reposição das condições existentes antes do início das obras.

Ger 60 Efetuar a descompactação dos solos e áreas utilizadas temporariamente durante a obra de forma a criar condições favoráveis à regeneração natural do coberto vegetal.

Ger 61 Efetuar a recuperação de caminhos existentes que tenham sido utilizados para aceder aos locais em obra e que possam ter sido afetados.

Ger 62 Efetuar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.

Ger 63 Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística das áreas degradadas, garantindo a utilização de espécies nativas, típicas da região, na recuperação das áreas intervencionadas, tendo por base o Plano de Intervenção Paisagística em Obra.

7.2.4 Fase de exploração

Ger 64 Assegurar ações de manutenção periódica, com a frequência adequada ao tipo de infraestrutura/equipamento/área em causa.

Ger 65 Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de exploração.

Ger 66 Implementar as medidas de mitigação adequadas mediante os resultados do Plano de Monitorização proposto.

Ger 67 Implementar medidas de racionalização dos consumos de energia e de água.

Ger 68 Priorização de uso de materiais de origem local/nacional/europeia vs. importação fora da EU.

Ger 69 Manutenção regular de equipamentos: Proceder à manutenção, o e revisão periódica dos equipamentos da instalação mineira, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização em termos de emissões de ruido

Ger 70 Medidas de minimização associadas ao armazenamento e gestão dos reagentes, estas integram os procedimentos operacionais atualmente implementados na Lavaria, nomeadamente: armazenamento em áreas impermeabilizadas e dotadas de sistemas de retenção; acondicionamento adequado em função das características físico-químicas e perigosidade dos produtos; implementação de procedimentos de prevenção e resposta a derrames acidentais; encaminhamento dos resíduos e embalagens contaminadas para operadores devidamente licenciados.

Ger 71 De forma a minimizar fenómenos erosivos, infiltrações e contacto da água com os materiais depositados, o projeto prevê um conjunto de medidas de estabilização física e de controlo hídrico, nomeadamente:

- Implementação de sistema de drenagem independente para águas pluviais e águas potencialmente contaminadas;
- Construção de valas periféricas de drenagem e caixas de recolha de águas potencialmente contaminadas;
- Encaminhamento das águas potencialmente contaminadas para a Bacia de Emergência da Lavaria Industrial (BELI) e posteriormente para a instalação de resíduos “BE-BAC”, localizada na Concessão C-9 “Aljustrel”;
- Limitação das áreas expostas e modelação das superfícies de deposição;
- Regularização e compactação dos materiais depositados, reduzindo a infiltração e favorecendo a estabilidade física da instalação;
- Implementação de impermeabilização basal com material xisto-argiloso;
- Recuperação progressiva e regularização final das áreas intervencionadas, promovendo a estabilização superficial e redução da erosão.

Ger 72 Os materiais depositados na ITRI apresentam carácter temporário, destinando-se a posterior reutilização no enchimento subterrâneo dos vazios mineiros, reduzindo o tempo de permanência dos materiais à superfície e, consequentemente, o potencial de exposição aos agentes atmosféricos.

Ger 73 Encontram-se previstas ações de controlo e monitorização da instalação, incluindo inspeções regulares às condições de drenagem, estabilidade geotécnica e observação visual das áreas de deposição, permitindo identificar precocemente eventuais fenómenos de erosão, oxidação ou lixiviação e implementar medidas corretivas sempre que necessário.

7.2.5 Fase de desativação

Ger 70 Execução das atividades previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) para a fase de desativação.

Ger 75 Execução das atividades previstas no Plano de Fecho da instalação em vigor à data de desativação.

7.3 Clima e Alterações Climáticas

7.3.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento

Não se preveem medidas para esta fase do projeto.

7.3.2 Fase de construção

CAC 1 Implementar um plano de gestão de eficiência energética em fase de obra, que passe pela seleção de equipamentos mais eficientes.

CAC 2 Reencaminhar os resíduos verdes provenientes do corte de árvores e desmatação da preparação do terreno para tratamento/valorização adequada.

7.3.3 Fase de exploração

CAC 3 Adotar medidas que permitam a diminuição das emissões de GEE, como iluminação LED, utilização de equipamentos com elevada eficiência energética, digitalização de processos, utilização de energias renováveis como fonte principal de alimentação energética.

CAC 4 Controlar regularmente as emissões de GEE do projeto.

CAC 5 Promover a reflorestação de áreas na envolvente do projeto, por forma compensar a perda de sumidouro associada à implantação do projeto, articulado com o Plano de Recuperação Paisagística.

CAC 6 Desenvolver iniciativas de apoio a projetos locais que promovam a eficiência energética ou a utilização de fontes de energia renovável em edifícios públicos ou habitações da comunidade envolvente, como forma de compensar os impactes climáticos indiretos associados à atividade mineira.

7.3.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

CAC 7 Promover a economia circular através do prolongamento do ciclo de vida dos materiais desmantelados, ao nível da recuperação dos mesmos para integração noutros projetos, ou, em alternativa, através do encaminhamento dos mesmos para valorização.

Tendo em conta estes cenários e as características do Projeto, foram identificadas como principais vulnerabilidades: o aumento do risco de incêndio rural nas áreas de implantação das infraestruturas de superfície, a maior suscetibilidade à erosão dos solos e à escorrência superficial associada a precipitação intensa, a pressão acrescida sobre os recursos hídricos em períodos de seca prolongada, o risco de sobrecarga dos sistemas de drenagem e os potenciais impactes no conforto térmico e segurança dos trabalhadores durante ondas de calor.

Para minimizar estas vulnerabilidades, o Projeto integra medidas de adaptação às alterações climáticas, nomeadamente a implementação de sistemas de drenagem dimensionados para eventos extremos, a manutenção de faixas de gestão de combustível e o cumprimento do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, a gestão eficiente e reutilização dos recursos hídricos, bem como a adaptação dos procedimentos operacionais em períodos de calor extremo, salvaguardando a saúde e segurança dos trabalhadores.

Considera-se, assim, que o Projeto incorpora medidas adequadas de minimização e adaptação face aos cenários climáticos previstos para Portugal, não se prevendo impactes significativos residuais ao nível da vulnerabilidade às alterações climáticas.

7.4 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

7.4.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento

Não aplicável.

7.4.2 Fase de construção

Não aplicável.

7.4.3 Fase de exploração

GEO 1 Reutilizar totalmente o escombro no preenchimento dos vazios de escavação.

GEO 2 Proceder a inspeções visuais com o objetivo de detetar sinais ou evidências de deterioração ou instabilidade da instalação temporária de resíduos inertes, nomeadamente pela verificação de erosões ou ravinamentos, ressurgências de água ou outras anomalias nos taludes de aterro.

7.4.4 Fase de desativação

Não aplicável.

7.5 Solos, Capacidade de Uso e Ocupação do Solo

7.5.1 Fase prévia à construção/Licenciamento

Não aplicável.

7.5.2 Fase de Construção

SOL 1 As terras provenientes da decapagem do solo vegetal deverão ser armazenadas em pargas com altura máxima de 1 m, de forma a permitir o adequado arejamento do solo, devendo estas pargas ser protegidas contra os processos de erosão hídrica e eólica. Deverá ser selecionado um local apropriado para o armazenamento temporário do solo vegetal, afastado das linhas de água, implantado em zona com boa capacidade de drenagem, garantindo se a minimização da compactação do solo armazenado e, assegurando-se assim a sua adequada reutilização posterior nos trabalhos de recuperação e reconstituição do perfil do solo.

SOL 2 Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

SOL 3 A ocupação de solos com capacidade de uso das classes B e C, será limitada ao estritamente necessário, privilegiando se a utilização de zonas já consolidadas ou previamente antropizadas sempre que possível. A circulação de maquinaria pesada será condicionada a corredores de circulação previamente definidos, reduzindo a extensão da área sujeita a esforços mecânicos repetidos e minimizando a compactação generalizada do solo.

SOL 4 Nas áreas sensíveis, será efetuada a limitação do trânsito de equipamentos pesados fora das zonas autorizadas, bem como o controlo dos períodos de operação, evitando intervenções em situações de elevada humidade do solo, nas quais o risco de compactação profunda é significativamente agravado.

SOL 5 Sempre que tecnicamente viável, será promovida a distribuição de cargas através da utilização de equipamentos com menor pressão sobre o solo ou de soluções temporárias de proteção superficial, de modo a reduzir os impactes estruturais sobre os horizontes edáficos mais profundos.

Estas medidas serão complementadas com ações de controlo da deposição de poeiras, nomeadamente através da gestão adequada das frentes de obra, da rega pontual de vias e áreas expostas e da proteção do solo e da vegetação adjacente, incluindo olivais de sequeiro e de regadio existentes na Área de Influência Indireta.

7.5.3 Fase de Exploração

SOL 6 Deverá ser garantida a recuperação dos solos e respetivos usos assim que possível, como definido na calendarização dos trabalhos.

SOL 7 Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

SOL 8 Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à operação da mina, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização dos riscos de contaminação dos solos.

7.5.4 Fase de Desativação

Não aplicável.

7.6 Recursos Hídricos

7.6.1 Recursos Hídricos Subterrâneos

7.6.1.1 Fase de pré-construção e construção

SUB 1 Implementação do Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos.

SUB 2 Não se deverão efetuar construções junto de exsurgências (nascentes) identificadas no terreno.

7.6.1.2 Fase de Exploração

SUB 3 A lubrificação do material de perfuração deverá ser a estritamente necessária, de tal modo não migre e não se misture com as águas subterrâneas intersetadas.

SUB 4 Os separadores de hidrocarbonetos terão de se encontrar em permanência, facilmente acessíveis para manutenção periódica. A limpeza destes separadores terá de ser realizada por empresa credenciada para o efeito, a qual transportará para local devidamente licenciado os resíduos oleosos.

SUB 5 Assegurar a inspeção periódica das bacias de retenção sob os depósitos de combustível, prevenindo assim eventuais transbordos inadvertidos.

SUB 6 Todos os trabalhadores deverão ser instruídos para que, caso se detete algum derrame, o Departamento de Ambiente seja imediatamente avisado, o equipamento enviado para reparação e a área contaminada confinada, retirada e enviada para destino final adequado.

7.6.1.3 Fase de Desativação

SUB 7 Os furos e piezómetros deverão manter-se operacionais e devidamente protegidos contra atos de vandalismo, de tal modo possibilitem a concretização do plano de monitorização preconizado para os anos subsequentes à fase de desativação.

7.6.2 Recursos Hídricos Superficiais

7.6.2.1 Fase prévia à construção/Licenciamento

Não aplicável.

7.6.2.2 Fase de Construção

RH 1 Todas as atividades de obra deverão ser executadas de forma controlada e deverá evitar-se a ocorrência de derrames de materiais poluentes (óleos, lubrificantes, tintas, diluentes e outros), ou o aumento de sólidos em suspensão nas linhas de água.

RH 2 Salvaguarda das linhas de água mais próximas dos locais de intervenção que se preveja serem suscetíveis de sofrer alterações de qualidade decorrentes das atividades de obra.

RH 3 Deverão ser reduzidas ao mínimo indispensável as áreas a afetar às obras.

RH 4 Implementação de procedimentos emergência para situações de ocorrência de derrames acidentais.

RH 5 Implementação de procedimentos de gestão ambiental no que respeita à armazenagem e manipulação de produtos, combustíveis e resíduos. A armazenagem de combustível, óleos lubrificantes e óleos usados, no estaleiro, em reservatório próprio para o efeito, deverá ser efetuada numa área dedicada e dispondo de contenção. Neste contexto, a implementação de um procedimento para situações de ocorrência de derrames acidentais.

RH 6 As áreas destinadas ao parqueamento de máquinas deverão ser impermeabilizadas. Os locais destinados ao abastecimento de combustível e armazenamento temporário de óleos e combustíveis devem ser também impermeabilizados, instalados em locais planos e preferencialmente cobertos.

RH 7 Recolher os resíduos produzidos durante a fase de construção e dispô-los adequadamente, para posterior encaminhamento para operadores licenciados.

RH 8 Deverá ser efetuado o controlo de todos os escoamentos nos locais de obra.

RH 9 Deverão ser asseguradas as condições adequadas de implantação, gestão e recuperação do estaleiro, incluindo os sistemas de saneamento básico e gestão de resíduos, além de um sistema de tratamento dos efluentes líquidos produzidos nos estaleiros e infraestruturas de apoio à obra.

RH 10 Não são admitidas descargas de resíduos e materiais contaminantes nos solos e/ou cursos de água.

RH 11 Os excedentes de terras deverão ser encaminhados para locais de depósito adequados, afastados das linhas de água.

RH 12 Colocar todos os resíduos, gerados no decorrer da obra, em contentores específicos para o efeito, de forma que se proceda à sua remoção, durante e/ou após a conclusão dos trabalhos, para locais designados para esse efeito.

RH 13 Utilização, se necessário, de barreiras de sedimentos temporárias para recolha dos sólidos arrastados pelas águas pluviais.

RH 14 Não se deverão efetuar construções junto de nascentes naturais existentes no terreno ou cabeceiras de linhas de água.

RH 15 Em operações de movimentações de terras e escavações, reduzir a exposição dos solos em períodos de maior pluviosidade de modo a evitar a erosão hídrica.

RH 16 Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à construção de modo a evitar a acumulação de terras e poeiras e, desta forma, minimizar o transporte de sedimentos para as linhas de água junto à área da construção.

RH 17 Após o término dos trabalhos as áreas de atividades deverão ser limpas, em especial no que se refere às áreas de estaleiro e áreas de apoio onde poderão existir substâncias perigosas com potencial de contaminação dos recursos hídricos, e estas áreas deverão ser naturalizadas ao máximo possível.

RH 18 Os resíduos suscetíveis de gerar efluentes contaminados pela ação do escoamento das águas pluviais deverão ser armazenados em áreas cobertas.

RH 19 De modo a evitar contaminações da rede de drenagem superficial, o armazenamento temporário de resíduos sólidos e líquidos deverá ser feito em área afastada de linhas de água, em locais acondicionados e em terrenos estáveis e planos.

RH 20 As operações de manutenção e de abastecimento de maquinaria deverão, sempre que possível, ter lugar no interior dos estaleiros em local previamente definido e com as condições necessárias para o efeito, e não na frente de obra.

RH 21 Toda a maquinaria deverá ser devidamente inspecionada por forma a garantir o seu correto funcionamento, diminuindo risco de fugas e derrames acidentais e consequente contaminação dos solos e recursos hídricos.

RH 22 Os equipamentos deverão ser lavados em zonas adequadas para o efeito. As águas de drenagem serão encaminhadas para os sistemas existentes sem descarga para o meio hídrico.

7.6.2.3 Fase de Exploração

RH 23 Caso se comprove relação causal inequívoca entre o avanço das galerias e a diminuição de caudal (ou rebaixamento excessivo do nível freático) de uma dada captação de água subterrânea (nomeadamente furos verticais destinados ao abastecimento público) e/ou diminuição significativa de água no solo deverá ser reforçada a impermeabilização da galeria causadora do impacte.

RH 24 A lubrificação do material de perfuração deverá ser a estritamente necessária, de tal modo que não migre e não se misture com as águas subterrâneas intersetadas.

RH 25 Os separadores de hidrocarbonetos terão de se encontrar em permanência, facilmente acessíveis para manutenção periódica. A limpeza destes separadores terá de ser realizada por empresa credenciada para o efeito, a qual transportará para local devidamente licenciado os resíduos oleosos.

RH 26 Assegurar a manutenção e revisão periódicas da(s) fossa(s) séptica(s) estanque(s).

RH 27 Assegurar a inspeção periódica das bacias de retenção sob os depósitos de combustível, prevenindo assim eventuais transbordos inadvertidos de combustível.

RH 28 Assegurar a adequada e regular manutenção, limpeza e desobstrução/desassoreamento de canais e valas de drenagem, para garantir que estas acomodam o máximo de capacidade de caudais afluentes possível.

RH 29 Garantir a limpeza e aspersão regular dos acessos de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra.

RH 30 Assegurar o adequado encaminhamento e tratamento das águas residuais domésticas produzidas nas instalações sociais, promovendo a reutilização destas águas para rega e lavagens.

RH 31 Garantir o adequado funcionamento e manutenção de todos os equipamentos de tratamento e controlo de águas residuais e pluviais contaminadas.

RH 32 Garantir a manutenção e limpeza de todos os sistemas de drenagem.

RH 33 Caso se verifiquem alterações nos níveis de contaminação das linhas de água monitorizadas face à situação de referência e que possam ser imputadas às atividades do projeto, deverão ser adotadas medidas de minimização complementares e cuidados acrescidos.

RH 34 Terá de ser assegurada a manutenção e revisão periódicas de todas as viaturas, máquinas e equipamentos presentes em obra, mantendo-se os registos atualizados dessa manutenção e/ou revisão por equipamento.

RH 35 Implementar o plano de monitorização dos recursos hídricos superficiais, assegurando a implementação de ações corretivas que, eventualmente, venham a ser consideradas.

RH 36 De modo a prevenir a ocorrência de contaminações acidentais do solo e dos recursos hídricos., será implementado um plano de gestão e controlo do sistema de drenagem, que incluirá:

- Inspeções e verificações regulares das tubagens e infraestruturas associadas, com vista à deteção precoce de eventuais fugas, ruturas ou outras anomalias;
- Ações de manutenção preventiva e corretiva, assegurando a integridade e eficiência do sistema;

7.6.2.4 Fase de Desativação

RH 37 Garantir a remoção de todos os elementos integrantes do projeto, em caso de desmantelamento total seguindo as boas práticas de gestão de resíduos e substâncias perigosas.

RH 38 Ter-se-á de assegurar a interdição de acesso a pessoal não autorizado à área. De igual, terão de ser mantidas em bom estado de conservação e funcionamento todas as infraestruturas da rede de drenagem, mantendo-se a separação de águas contaminadas de águas limpas, impedindo-se assim o carreamento de substâncias poluentes para o meio hídrico envolvente.

7.7 SISTEMAS ECOLÓGICOS

7.7.1 Fase de Construção

ECO 1 Promover uma ação de sensibilização junto dos trabalhadores para a não colheita ou danificação/abate de espécimes vegetais e animais, e abordar a temática do valor ecológico de flora, vegetação, habitats e fauna da zona onde o projeto está inserido.

ECO 2 Efetuar um acompanhamento ambiental da exploração que valide e verifique os limites das atividades de exploração, bem como a implementação das medidas propostas. Assinalar os limites da exploração de forma que não sejam extravasados. Não poderão ser intervencionadas, desmatadas, pisoteadas ou alvo de depósitos, quaisquer áreas da envolvente ao Projeto.

ECO 3 Remover de forma progressiva apenas a vegetação estritamente necessária, de forma a evitar a existência de extensas áreas de solo descoberto. Iniciar os trabalhos de escavações e aterros logo que os solos estejam decapados e limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas. As operações de desmatação e remoção dos solos devem ocorrer faseadamente, consoante as necessidades de abertura de novas frentes de trabalho, e em período seco, de modo a evitar fenómenos erosivos e deslizamento de terras.

ECO 4 O corte e arranque de indivíduos de espécies protegidas por legislação nacional, sobreiros (como Quercus suber) e azinheiras (Quercus rotundifólia) deverá obedecer ao regime jurídico de proteção às quercíneas e ser efetuada apenas quando necessário, deixando as árvores no terreno o maior tempo possível.

ECO 5 Evitar deixar raízes a descoberto e sem proteção em zonas de escavações.

ECO 6 Favorecer e proteger a regeneração de quercíneas nas áreas não exploradas da Concessão mineira e envolvente e, nas áreas a recuperar, onde se observem plântulas de sobreiro ou de azinheira.

ECO 7 Deverá prestar-se a devida atenção à possibilidade de contaminação dos solos por atividades associadas à gestão das infraestruturas da obra (como por exemplo, os estaleiros das obras). O armazenamento em local restrito e devidamente impermeabilizado e sinalizado, a par de um manuseamento cuidadoso, poderá minimizar eficazmente o derrame dos produtos tóxicos, reduzindo também os perigos de contaminação dos cursos de água e dos aquíferos subterrâneos.

ECO 8 As terras da camada superficial do solo, onde se situa o banco de sementes, provenientes da decapagem deverão ser armazenadas em pargas para futura utilização para posterior utilização na recuperação paisagística. As pargas deverão ter 1 m de altura e um comprimento de 4 m, de forma a permitir o adequado arejamento, protegidas de erosão. Deve ser selecionado um local próprio para armazenamento destes solos (piso plano, de modo a evitar arrastamentos), em local afastado das linhas de água, que deverá possuir boa drenagem e garantir condições para que ocorra a sua compactação e não haja mistura com outros materiais. As pargas poderão ser semeadas com tremocilha e/ou centeio no outono e de abóboras na primavera de forma a conservar as caraterísticas das terras acumuladas, evitar erosão e propagação de infestantes.

ECO 9 Evitar as ações de desmatação e decapagem durante a época de reprodução da maioria das espécies faunísticas (essencialmente de março a junho, inclusive).

ECO 10 Destinar locais apropriados para o armazenamento temporário dos solos a decapar, bem como a cuidadosa execução das operações de remoção, transporte e recolocação de terras, é considerada fulcral para a minimização de efeitos adversos no solo.

ECO 11 Iniciar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados. Desta forma, repõem-se as comunidades vegetais e previne-se a erosão dos solos e a sua infestação por espécies exóticas e infestantes.

ECO 12 Sensibilizar os trabalhadores e visitantes para a não introdução de espécies exóticas, em qualquer área da exploração, através da disponibilização de informação escrita e de sinaléticas nos locais.

ECO 13 Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção).

ECO 14 Promover a realização e a implementação de um Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas e Invasoras (PGCEEI).

ECO 15 Interditar a utilização de espécies vegetais exóticas em qualquer ação ou circunstância relativa ao Projeto.

ECO 16 Todo o solo vivo que seja decapado em áreas onde se encontrem, espécies vegetais invasoras, bem como na sua área envolvente (num raio mínimo de 10 m) deve ser totalmente separado do restante solo vivo de acordo com o levantamento a apresentar em cartografia onde conste a representação gráfica das áreas ocupadas por exóticas invasoras. Esses solos contaminados por exóticas nunca devem ser reutilizados nas ações de recuperação e integração paisagística, devendo ser tratados ou encaminhados para destino adequado, conforme o estipulado em PGCEEI.

ECO 17 Medidas apontadas para a proteção das quercíneas (sobreiros e azinheiras) situadas na envolvente das áreas do projeto incluem:

- Delimitar previamente as áreas a intervencionar e os exemplares a preservar, com piquetagem e/ou sinalização bem visível.
- Balizar e salvaguardar a integridade física de todos os sobreiros e azinheiras próximos das áreas de obra.
- Criar uma zona de proteção em torno de cada exemplar, normalmente de 2 vezes o raio da projeção da copa, com raio mínimo de 4 m, no caso dos exemplares mais jovens.
- Dentro dessa zona de proteção, proibir escavações, aterros, mobilizações/revolvimento do solo, construção, depósito de materiais e outras perturbações. Utilizar sinalização para o efeito, quando necessário.
- Evitar danos indiretos no sistema radicular, tronco ou copa provocados por escavações, movimentação de terras e circulação de viaturas.
- Evitar, sempre que possível, a destruição do raizame estruturante; quando exista risco de corte de raízes, deve haver avaliação cuidada para verificar se esse corte compromete a estabilidade da árvore.
- Ajustar algum acesso temporário, depósito de terras, área de movimentação de máquinas ou trabalhadores ainda na fase de piquetagem, para minimizar o número de árvores afetadas e reduzir a afetação radicular.
- Localizar depósitos de materiais fora destas zonas de proteção e, quando aplicável, apenas no interior do estaleiro/local previamente aprovado.

- Restringir a circulação de maquinaria e viaturas aos acessos definidos, evitando circulação indiscriminada, compactação do solo e passagem repetida sobre o raizame.
- Restringir a decapagem e a movimentação de terras ao estritamente necessário e, antes dos trabalhos, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização nas áreas afetadas.
- Para os exemplares a abater, deve haver marcação/cintagem prévia e diferenciação clara entre árvores a abater e árvores a preservar, para evitar danos acidentais durante a obra.

7.7.2 Fase de Exploração

ECO 18 Promover uma ação de sensibilização junto dos trabalhadores para a não colheita ou danificação/abate de espécimes vegetais e animais, e abordar a temática do valor ecológico de flora, vegetação, habitats e fauna da zona onde a pedreira está inserida.

ECO 19 Efetuar um acompanhamento ambiental da exploração que valide e verifique os limites das atividades de exploração, bem como a implementação das medidas propostas. Assinalar os limites da exploração de forma que não sejam extravasados. Não poderão ser intervencionadas, desmatadas, pisoteadas ou alvo de depósitos, quaisquer áreas da envolvente ao Projeto.

ECO 20 Remover de forma progressiva apenas a vegetação estritamente necessária, de forma a evitar a existência de extensas áreas de solo descoberto. Iniciar os trabalhos de escavações e aterros logo que os solos estejam decapados e limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas. As operações de desmatação e remoção dos solos devem ocorrer faseadamente, consoante as necessidades de abertura de novas frentes de trabalho, e em período seco, de modo a evitar fenómenos erosivos e deslizamento de terras.

ECO 21 O corte e arranque de indivíduos de espécies protegidas por legislação nacional, sobreiros (como Quercus suber) e azinheiras (Quercus rotundifólia) deverá obedecer ao regime jurídico de proteção às quercíneas e ser efetuada apenas quando necessário, deixando as árvores no terreno o maior tempo possível.

ECO 22 Favorecer e proteger a regeneração de quercíneas nas áreas não exploradas da Concessão mineira e envolvente e, nas áreas a recuperar, onde se observem plântulas de sobreiro ou de azinheira.

ECO 23 Deverá prestar-se a devida atenção à possibilidade de contaminação dos solos por atividades associadas à gestão das infraestruturas da obra (como por exemplo, os estaleiros das obras). O armazenamento em local restrito e devidamente impermeabilizado e sinalizado, a par de um manuseamento cuidadoso, poderá minimizar eficazmente o derrame dos produtos tóxicos, reduzindo também os perigos de contaminação dos cursos de água e dos aquíferos subterrâneos.

ECO 24 Sensibilizar os trabalhadores e visitantes para a não introdução de espécies exóticas, em qualquer área da exploração, através da disponibilização de informação escrita e de sinaléticas nos locais.

ECO 25 Interditar a utilização de espécies vegetais exóticas em qualquer ação ou circunstância relativa ao Projeto.

ECO 26 Implantar uma cortina arbórea ou arbustiva alta em redor da área de exploração, de forma a reduzir o impacte desta na envolvente imediata (acessos e habitações na envolvente), nomeadamente pela

dispersão e deposição de poeiras. Devem ser adotadas as medidas adequadas de modo a reduzir a emissão de poeiras na origem.

ECO 27 Manter no restabelecimento e recuperação paisagística das espécies do elenco florístico apurado neste EIA, e recriar os habitats e biótopos afetados pelo Projeto, através de uma correta modelação e de um substrato adequado ao desenvolvimento das comunidades vegetais características desta região, com o emprego da camada fértil do solo que será retirada antes da desmatação.

ECO 28 As espécies a utilizar devem ser autóctones e indicadas para cada contexto ou biótopo em recuperação, com especial destaque para a linha de água que deverá ser recuperada, alvo de controlo de invasoras, e a sua galeria ripícola restabelecida.

7.7.3 Fase de Desativação

ECO 29 Proceder à fase final da implementação do respetivo Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), que virá a ser desenvolvido.

ECO 30 Proceder à desmontagem e remoção de infraestruturas e equipamentos associados à atividade mineira seguindo as boas práticas de gestão de resíduos e substâncias perigosas.

ECO 31 Garantir que o solo a ser utilizado no fecho das instalações é exclusivamente proveniente dos solos superficiais resultantes da decapagem de acessos, plataformas e áreas de estéreis, previamente armazenados.

7.7.4 Medidas de compensação

O Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei nº 155/2004, de 30 de junho, e pelo Decreto-Lei n.º 29/2015, de 10 de fevereiro, aplica-se exclusivamente aos povoamentos e espécies isoladas de sobreiros e azinheiras, estabelecendo medidas de proteção sobre os mesmos. Mais recentemente, o Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, que procede à reforma e simplificação dos licenciamentos ambientais, promoveu a terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio.

Esta última alteração visa, entre outras, simplificar os pedidos de autorização de corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, remetendo nas alíneas do n.º 3 do Art.º 3º o seguinte:

a) *"O corte ou arranque de sobreiros e azinheiras quando previstos no estudo de impacte ambiental de um projeto sujeito ao procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em fase de projeto de execução, ou no relatório de conformidade ambiental do projeto de execução, no caso de o projeto ser sujeito a estes procedimentos em fase de anteprojeto ou estudo prévio, e ter obtido, na declaração de impacte ambiental ou na decisão favorável sobre a conformidade ambiental do projeto de execução, parecer favorável do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P., ficando dispensado qualquer tipo de autorização ou comunicação prévia e devendo as respetivas medidas de compensação eventualmente aplicáveis constar da declaração de impacte ambiental ou da decisão favorável sobre a conformidade ambiental do projeto de execução;*

b) *"O corte ou arranque de sobreiros ou azinheiras previstas em estudo de impacte ambiental de um projeto sujeito ao procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em*

fase de anteprojeto, nos termos da alínea anterior, quando o mesmo possua grau de detalhe suficiente para identificar as árvores em causa;"

De acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 169/2001, na sua redação atual, apenas é obrigatório proceder-se à compensação para os casos de abates e/ou danos nas raízes de sobreiro e azinheira em povoamento.

ECO 31 Compensar o abate de sobreiros e azinheiras, em povoamento, de uma área de 4,61 ha. Essa compensação deverá abranger o triplo da área de povoamento afetado, se se tratar de adensamento e beneficiação de áreas que já possuam estas quercíneas, ou numa proporção de 1,25 da área de povoamento afetado, em áreas de novas plantações (5,76 ha). Deverá ser efetuada uma plantação de 3600 exemplares arbóreos, correspondentes à compensação dos exemplares de azinheiras e sobreiros abatidos.

ECO 32 Compensação da afetação da linha de água através da recuperação de troços ribeirinhos a montante e a jusante, quando possível.

7.8 PAISAGEM

7.8.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento

Não aplicável.

7.8.2 Fase de construção

PAI 1 Minimizar o período de obra de modo que o distúrbio e perturbação visual tenham a menor duração possível.

PAI 2 As ações de desmatação e desflorestação devem ser faseadas consoante as necessidades de forma a reduzir, tanto quanto possível, a área de solo exposta aos agentes de meteorização.

PAI 3 Toda a vegetação arbustiva e arbórea existente nas áreas não intervencionadas deverá ser protegida, limitando-se o abate de árvores e arbustos ao exclusivamente necessário. As árvores e maciços arbustivos a manter deverão ser devidamente identificados com cintas e resguardados por vedações que, no caso das árvores, devem abranger, no mínimo, uma área coincidente com a projeção da copa. As árvores na proximidade da área de intervenção, que possam ser acidentalmente afetadas, deverão ser, no mínimo, identificadas com cintas de modo a não serem afetadas pelas movimentações de máquinas e viaturas ou outras ações no decorrer da obra.

PAI 4 Caso sejam detetadas espécies alóctones invasoras identificadas no Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho de 2019 seguir as recomendações presentes nas medidas especificas para o fator ambiental Sistemas Ecológicos.

PAI 5 Implementar as medidas do PARP para a fase de construção.

7.8.3 Fase de exploração

PAI 6 Avaliar a eficácia das medidas preconizadas no PARP para a fase de construção e implementar as medidas previstas para a fase de exploração.

PAI 7 Monitorização periódica dos taludes, de forma a controlar os processos erosivos e garantir a sua estabilidade.

7.8.4 Fase de desativação

PAI 8 Minimizar o período de desmantelamento, limpeza e recuperação das áreas intervencionadas, de modo que o distúrbio e perturbação visual tenham a menor duração possível.

PAI 9 Implementar o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística – PARP, plano responsável pela recuperação de todas as áreas degradadas pela exploração, reconstituindo no mínimo a situação preexistente.

7.9 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

7.9.1 Fase de Construção

OT 1 Assegurar a não afetação de domínio hídrico (leito e margem).

OT 2 Qualquer atividade que incida sobre o DPH deve dispor da devida autorização.

OT 3 O estaleiro, parques de materiais e maquinaria e outras áreas de apoio à fase de construção, que não coincidam com as utilizadas para o resto da obra (incluindo, quando necessário, áreas de empréstimo e /ou áreas de deposição de terras sobrantes), devem localizar-se, sempre que possível, em áreas já utilizadas para o mesmo fim, em áreas degradadas ou impermeabilizadas/de reduzido coberto vegetal ou áreas que futuramente ficarão afetas a infraestruturas permanentes, privilegiando locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos.

OT 4 Caso seja necessário corte ou arranque de sobreiros, azinheiras ou outras espécies protegidas, solicitar autorização prévia ao ICNF e aplicar medidas compensatórias, incluindo plantação de novas árvores, quando aplicável.

OT 5 Garantir o cumprimento da Carta de Condicionantes do projeto, mantendo-a atualizada ao longo de toda a execução.

OT 6 Respeitar distâncias mínimas, afastamentos e outras diligências estabelecidas no EIA, PDM e legislação vigente, incluindo afastamentos regulamentares em relação a infraestruturas elétricas e rodoviárias.

OT 7 Sempre que houver necessidade de desvios de tráfego, submeter previamente os planos à entidade competente para autorização.

OT 8 É proibida a instalação de estaleiros, áreas de empréstimo e depósitos de terras em área da REN, uma vez que se trata de ações interditas ao abrigo do Art.º 20.º do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

7.9.2 Fase de Exploração

OT 9 Garantir respeito das servidões e restrições de utilidade pública, mantendo medidas de mitigação adequadas à ocupação parcial destas áreas, sempre que a ocupação direta seja inevitável.

OT 10 Definir e implementar medidas de minimização do risco de incêndio, incluindo manutenção de faixa de gestão de combustível mínima de 10 m em torno de edificações e infraestruturas.

OT 11 Reforço de vigilância e recursos de deteção e combate a incêndios nos períodos de maior risco (1 de julho a 31 de setembro).

7.10 Património Cultural

7.10.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento

PAT 1 Como medida mitigadora de aplicação geral deverá ser efetuado o acompanhamento arqueológico sistemático e presencial de todos os trabalhos que impliquem movimentações de terras, através da observação e registo das ações de desmatação, demolições, escavação, abertura de caminhos de acesso, construção de estaleiros, áreas de empréstimo e de depósitos de inertes e de solos, entre outros. Estes trabalhos deverão ser acompanhados por um arqueólogo devidamente credenciado para o efeito (de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de novembro). A equipa de arqueologia deverá ser dimensionada tendo presentes a natureza, extensão e duração da empreitada, nomeadamente, na circunstância da obra se desenvolver em mais do que uma frente em simultâneo, deverá ser garantida a presença de um arqueólogo por frente de obra.

PAT 2 A equipa responsável pelo acompanhamento arqueológico de obra deverá efetuar a prospeção arqueológica sistemática do terreno, nas áreas que previamente não foram analisadas ou em que foram verificados índice de visibilidade nula e reduzida, com a finalidade de colmatar as lacunas de conhecimento, bem como, as eventuais novas áreas de estaleiros, áreas de empréstimo e de depósito de inertes, assim como, novos acessos, áreas de acesso provisório e definitivo, em momento prévio ao início dos respetivos trabalhos de movimentação de terras. Nos casos em que a visibilidade do solo seja nula ou reduzida, devido à vegetação existente, deverá ser realizada prospeção sistemática antes e após a desmatação, de modo a retificar eventuais lacunas de conhecimento.

PAT 3 Na eventualidade de surgimento de novas ocorrências patrimoniais deverá a mesma ser comunicada à tutela, sendo reajustados os trabalhos, avaliados os impactes, propostas e aplicadas novas medidas minimizadoras do impacte.

PAT 4 As ocorrências patrimoniais que forem reconhecidas durante o acompanhamento arqueológico em fase de obra devem, tanto quanto possível, e em função do seu valor patrimonial, ser conservadas in situ (no caso de estruturas, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação atual) ou salvaguardadas pelo registo.

PAT 5 Em fase prévia ao início dos trabalhos de construção da Mina do Gavião, o sítio arqueológico designado de Monte do Morgado 1 (OIP 18), deverá ser alvo de limpeza dos aterros recentes com recurso a decapagem mecânica cuidada e acompanhamento arqueológico.

PAT 6 Em fase prévia ao início dos trabalhos de construção da Mina do Gavião, e posteriormente à limpeza da superfície do terreno no Monte do Morgado 1 (OIP 18), deverão ser executadas sondagens

arqueológicas de diagnóstico. A escavação deverá ser manual, antecedido por PATA com equipa habilitada para tal. Os resultados da intervenção arqueológica deverão ser comunicados em relatório final podendo ser antecipados através da redação de relatório preliminar/nota técnica.

PAT 7 Elaborar ficha das ocorrências (OIP 19, 20, 21 e 22) integrando memória descritiva para salvaguarda futura, com descrição das características morfo-funcionais, cronologia, estado de conservação, enquadramento cénico-paisagístico, bem como um adequado registo fotográfico, gráfico e/ou fotogramétrico.

7.10.2 Fase de construção

PAT 8 Atentos à coesão do conjunto de elementos patrimoniais industriais e à sua importância no contexto do desenvolvimento económico e social da região ao longo dos tempos, deverá ser elaborado o levantamento detalhado que permita a salvaguarda e registo e que possibilite a criação de uma planta do património industrial existente na área do complexo mineiro de Aljustrel. Esta proposta de inventariação deverá ser alargada a todos os elementos que se enquadrem na categoria de património industrial mineiro integrantes, ou nas imediações, das principais áreas extrativas conhecidas – jazigos de São João e Algares. Este documento deverá ser acompanhado das considerações necessárias para a eventual conservação dos elementos inventariados.

PAT 9 Proceder à vedação as OIP 19, 20 e 21 de modo a garantir a sua sinalização e a impedir a circulação de pessoas e veículos. Esta sinalização deverá ser reposta quando se encontrar danificada e mantida enquanto durar a fase de construção.

PAT 10 Executar o acompanhamento arqueológico das ações de desmonte da OIP 22.

7.10.3 Fase de exploração

Não aplicável.

7.10.4 Fase de desativação

Não aplicável.

7.11 SÓCIO-ECONOMIA

7.11.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento

SE 1 Adoção de ações que visam beneficiar a estrutura social, económico e infraestrutural:

- Sempre que possível, recrutar localmente e criar condições que promovam a fixação da população na região;
- Consolidar o sistema regional de inovação com a capacidade de formação de competências;

SE 2 Desenvolver um Plano de Comunicação, o qual deve incluir informação do projeto, localização das estradas de acesso ao projeto e volume esperado de tráfego de camiões, força de trabalho necessária e programas de recrutamento, medidas de mitigação de impactes e a explicitação de benefícios projetados para as comunidades locais.

SE 3 Investir nas melhores tecnologias ao dispor da indústria extrativa, visando alcançar os melhores padrões de qualidade e o melhor desempenho ambiental, bem como tornar a atividade mineira mais atraente para os jovens em idade ativa.

7.11.2 Fase de construção

SE 4 Criação de um plano de formação (práticas de condução defensiva e de sensibilização – cumprimento dos limites de segurança, revisões periódicas ou outros) para condutores, com monitorização de comportamentos e adoção de mecanismos de coação para comportamentos contrários aos previstos. A formação deve ser atualizada ao longo da duração do projeto.

SE 5 Garantir a manutenção periódica dos equipamentos e maquinaria, assegurando o cumprimento das normas relativas à emissão de poluentes atmosféricos e ruído.

SE 6 Com vista a reduzir o risco de acidente, pela aproximação de pessoas aos locais de intervenção, deverão ser estabelecidas áreas de segurança com acessos limitados e devidamente sinalizados. A medida deve perdurar para as fases seguintes do projeto.

SE 7 Assegurar a continuação do correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de entrada dos veículos de transporte na via pública de acesso, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade e mobilidade das populações e na circulação rodoviária. A medida deve perdurar para as fases seguintes do projeto.

SE 8 Garantir que as viaturas afetas à expedição do produto final utilizam um sistema de limpeza dos rodados, prevenindo assim a degradação das condições de aderência na entrada na via pública de acesso, contribuindo desta forma para não afetar as condições de aderência da via e, consequentemente, prevenindo os acidentes rodoviários. A medida deve perdurar para as fases seguintes do projeto.

SE 9 Promover a colocação de sinalização, em locais a determinar, que alerte para a proximidade de zonas com circulação de veículos pesados. A medida deve ser revista ao longo do projeto, conforme as alterações de circulação.

SE 10 Colaborar com as autoridades locais, tomando a iniciativa de assinalar problemas ou sugerir melhoramentos possíveis no domínio da segurança rodoviária. A medida deve ser revista ao longo do projeto, conforme as alterações de circulação.

SE 11 Cumprimento das disposições legais referentes à gestão de risco de acidentes no trabalho.

SE 12 A equipa de ambiente deve ter os elementos necessários para garantir uma abrangente presença nas várias frentes de obra, permitindo um acompanhamento dinâmico e próximo as várias temáticas ambientais. Como agentes principais na gestão dos aspetos ambientais, devem ser concebidos os meios necessários à capacitação da equipa.

SE 13 Recurso às empresas locais e regionais para suprimento das necessidades recorrentes (equipamentos e materiais consumíveis, manutenção de infraestruturas), por forma a centrar localmente a dinamização económica que se fará sentir.

SE 14 Realização de ações de formação/atualização e divulgação aos trabalhadores afetos ao projeto sobre as normas e cuidados a ter em conta no decorrer dos trabalhos.

SE 15 Aprofundar os vínculos com a comunidade e a autarquia, dando resposta às preocupações decorrentes da execução do projeto e tentando satisfazer as necessidades que vão sendo identificadas pela população.

SE 16 Dar preferência à contratação de mão-de-obra local sempre que possível.

7.11.3 Fase de exploração

SE 17 Implementação de tecnologias de otimização da exploração mineira. O objetivo será otimizar processos, permitindo reduzir consumos energéticos e elementos perturbativos.

SE 18 Implementação de sistemas de monitorização de explosivos para avaliar as vibrações produzidas durante o desmonte.

SE 19 Cumprimento das disposições legais referentes à gestão de risco de acidentes no trabalho.

SE 20 Continuação do recurso aos serviços e bens das empresas locais, por forma a centrar localmente a dinamização económica que se fará sentir.

SE 21 Continuação da realização de ações de formação/atualização e divulgação aos trabalhadores sobre as normas e cuidados a ter em conta no decorrer dos trabalhos.

SE 22 Manter o aprofundamento dos vínculos com a comunidade e a autarquia, dando resposta às preocupações decorrentes da execução do projeto e tentando satisfazer as necessidades que vão sendo identificadas pela população.

SE 23 Avaliação das condições associadas à fixação dos trabalhadores na região, incluindo a necessidade de alojamento e/ou eventuais apoios à habitação para trabalhadores deslocados, promovendo, sempre que possível, soluções adequadas em articulação com entidades locais;

SE 24 Garantia de que, no caso de trabalhadores deslocados, são asseguradas condições adequadas de alojamento, através de soluções promovidas diretamente pelo empreiteiro ou em articulação com entidades locais, quando aplicável;

SE 35 Assegurar, na fase de exploração, condições adequadas de trabalho e apoio aos trabalhadores, incluindo, quando aplicável, soluções de alojamento ou apoios associados para trabalhadores deslocados, de forma a garantir a sua fixação e bem-estar;

SE 26 Garantia de condições dignas de trabalho para todos os trabalhadores, incluindo instalações de apoio adequadas, em cumprimento da legislação aplicável em matéria de segurança e saúde no trabalho.

Deste modo, para os trabalhadores de nível técnico superior, a ALMINA colocará a disposição alojamento num bairro já existente de sua propriedade, com capacidade disponível de 24 quartos – suite, para ocupação individual e serviço de todas as infraestruturas: água, eletricidade, saneamento, climatização, parque de estacionamento, etc.

Os restantes trabalhadores que se encontrem deslocados, terão alojamento em contentores modulares amovíveis de caráter temporário, com quarto de utilização individual, e dotados de todas as infraestruturas: água, eletricidade, saneamento, climatização, parque de estacionamento e zonas sociais (sala de convívio, ginásio, salas de refeição, lavandaria, etc.).

7.11.4 Fase de desativação

Não aplicável.

7.12 QUALIDADE DO AR

7.12.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento

Não aplicável.

7.12.2 Fase de construção

QAr 1 Conferir especiais cuidados nas operações de manuseamento e transporte dos materiais de construção, especialmente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, nomeadamente com o acondicionamento controlado durante a carga, a adoção de menores alturas de queda durante a descarga, a cobertura e a humidificação durante o transporte e a deposição na área afeta à obra.

QAr 2 Nas zonas de acesso à rede viária deve ser assegurada a lavagem dos rodados de todos os veículos e máquinas de apoio à obra, nomeadamente à saída da área de obra e antes da entrada na via pública asfaltada, evitando desta forma a acumulação de terra na via pública e consequente ressuspensão de poeiras.

QAr 3 A velocidade de circulação dos veículos, especialmente em pavimentos não asfaltados, deverá ser controlada, dada a dependência da emissão de poluentes atmosféricos com a velocidade de circulação dos veículos.

QAr 4 Os veículos e maquinaria afetos à obra de construção deverão ser alvo de manutenção adequada, principalmente no que diz respeito às condições de carburação.

7.12.3 Fase de exploração

QAr 5 Conferir especiais cuidados nas operações de manuseamento e transporte do minério, de forma a evitar a dispersão de material particulado.

QAr 6 Assegurar o correto funcionamento e manutenção do sistema de despoeiramento na unidade de britagem.

QAr 7 Nas zonas de acesso à rede viária deve ser assegurada a lavagem dos rodados de todos os veículos e máquinas de apoio à obra, nomeadamente à saída da área de obra e antes da entrada na via pública asfaltada, evitando desta forma a acumulação de terra na via pública e consequente ressuspensão de poeiras.

QAr 8 A velocidade de circulação dos veículos, especialmente em pavimentos não asfaltados, deverá ser controlada, dada a dependência da emissão de poluentes atmosféricos com a velocidade de circulação dos veículos.

7.12.4 Fase de desativação

Não aplicável.

7.13 Ambiente Sonoro – Ruído Ambiente

Nos capítulos anteriores procedeu-se à caracterização do ambiente afetado pelo projeto e à identificação e avaliação dos impactes expectáveis decorrentes do mesmo sobre esse ambiente. Partindo deste contexto, pretende-se, no presente capítulo, definir as medidas de mitigação ambiental necessárias, de modo a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos identificados, e potenciar os impactes positivos.

A definição destas medidas segue uma lógica de proporcionalidade em relação à importância dos impactes detetados. Assim, enquanto a resposta aos impactes pouco importantes pode constituir-se apenas em medidas de boas práticas ambientais, para os impactes de maior importância poderão ser necessárias medidas mais específicas.

Nesta sequência, é, primeiramente, proposto um conjunto de recomendações e medidas de carácter transversal aos vários descritores ambientais analisados. Secundariamente, e sempre que considerado relevante, são propostas medidas e recomendações de carácter mais específico, tendo em conta os impactes identificados em cada domínio temático.

As medidas que a seguir se referenciam para a fase de construção, sejam elas de carácter geral ou específicas, deverão futuramente ser integradas no Plano de Gestão Ambiental de Obra (PGAO).

As medidas de minimização entendem-se como ações a efetuar por parte da entidade responsável pela implantação da infraestrutura mineira, tendentes a evitar ou minimizar reações por parte das populações ou utilizadores já existentes no local em face do acréscimo de ruído introduzido. Tais reações podem ser públicas ou privadas. Todas estas ações assumem elevados custos financeiros, sociais e outros que haverá que acautelar e minimizar.

Com base nos elementos de projeto disponibilizados, identificaram-se, na análise realizada, algumas situações suscetíveis de requererem a adoção de medidas de minimização de ruído durante a fase de construção/implantação da mina e da fase exploração da mina do Gavião.

A necessidade de adoção de medidas de minimização de ruído leva à realização de um estudo detalhado das medidas a adotar para cada situação identificada.

7.13.1.1 Fase de Construção

Identificam-se como medidas de carácter geral, com influência no Ambiente Sonoro na Fase de Construção, as seguintes medidas:

- Informação às populações:

RA 1 Os habitantes e utilizadores de instalações situadas dentro de uma faixa de proximidade de cerca de 250 m da área de implantação do projeto deverão ser informados sobre a ocorrência das operações de construção. A informação deverá incluir o início das obras, o seu regime de funcionamento, a sua duração. Em particular, especificará as operações mais ruidosas bem como o início e final previstos.

Deverá, ainda, incluir informação sobre o projeto e seus objetivos.

- Informação e sensibilização dos condutores:

RA 2 A sensibilização dos condutores dos diferentes equipamentos, quer no que respeita às condições de condução a adotar, quer no que respeita às condições mecânicas e de manutenção desses mesmos veículos. Para o efeito deverão ser adotadas medidas de divulgação de informação desta sensibilização, através de folhetos a disponibilizar aos condutores.

RA 3 A sensibilização dos trabalhadores no que respeita aos trabalhos a realizar no interior da Mina, com recurso a formação adequada aos procedimentos que devem ser seguidos nos trabalhos de forma a minimizar o ruído produzido.

Identificam-se como medidas de âmbito específico, com influência no Ambiente Sonoro na Fase de Construção, as seguintes medidas:

RA 4 As operações de construção, em especial as mais ruidosas deverão apenas ter lugar no período diurno.

RA 5 De igual modo o tráfego de veículos pesados associados à obra não deverá ocorrer fora deste período regulamentar.

RA 6 As atividades ruidosas só poderão ter lugar para além daquele intervalo de tempo, nomeadamente no período noturno, sábados, domingos e feriados, mediante licença especial de ruído a conceder, em casos devidamente justificados, pela Câmara Municipal de Aljustrel, abrangida pelo projeto, conforme estabelecido no Art.º 15º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro de 2007.

7.13.1.2 Fase de Exploração

Identificam-se como medidas de carácter geral, com influência no Ambiente Sonoro na Fase de Exploração, as seguintes medidas:

- Manutenção regular de equipamentos:

RA 7 Proceder à manutenção, o e revisão periódica dos equipamentos da instalação mineira, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização em termos de emissões de ruido.

Da análise de impactes efetuada conclui-se da existência de impactes negativos no ambiente sonoro local, especificamente, junto aos usos do solo com sensibilidade ao ruído localizados nos locais **P1** e **P4** onde se verifica que os valores do diferencial obtidos nos três períodos regulamentares ultrapassam os valores limite admissíveis.

A análise dos mapas de ruído permitiu identificar o ventilador como a fonte sonora determinante para o estabelecimento dos níveis sonoros junto aos recetores com sensibilidade ao ruído mais expostos.

Estes equipamentos possuem grande diretividade acústica, uma boa seleção da sua direção e colocação de atenuador acústicos permite atenuar significativamente os níveis sonoros percetíveis junto dos usos do solo com sensibilidade ao ruído.

A tela transportadora de minério, embora esteja coberta em toda a sua extensão, assume relevância na proximidade dos recetores sensíveis mais próximos.

Para minimização de ruído gerado pelo normal funcionamento da Mina do Gavião recomenda-se a adoção das seguintes medidas de controlo de ruído:

RA 8 Rotação do Ventilador, direcionando a saída para Noroeste;

RA 9 Adoção de um atenuador acústico no ventilador. O atenuador deve apresentar uma atenuação mínima de 15 dB, de forma a garantir os resultados apresentados.

RA 10 Alteração da cobertura da Tela Transportadora, nas secções AB, BC e IJ, para painéis tipo Sandwich com duplo revestimento metálico, isolado em lã de rocha, com suporte interior em lâmina microperfurada (que permite aumentar as prestações de isolamento acústico do painel), com uma espessura mínima de 50 mm.

RA 11 Encapsulamento do Silo com painéis acústicos absorventes (com Rw não inferior a 34 dB) ou colocação de material resiliente para absorção das emissões. A solução adotada deverá garantir que a 10 m de distância os níveis sonoros ponderados A (LAeq) não ultrapassem 57 dB.

RA 12 Implementação de um Plano de Monitorização de Ruído durante o normal funcionamento da Mina do Gavião. As campanhas de monitorização permitirão avaliar a grandeza dos níveis sonoros junto aos recetores mais expostos, deste modo aferindo os dados de base, nomeadamente as emissões sonoras dos equipamentos considerados no estudo apresentado.

Na **Tabela 189** apresentam-se para os locais com ocupação sensível ao ruído onde foram efetuadas medições acústicas, (i) os valores dos índices e indicadores de ruído ambiente previstos, considerando o pleno funcionamento do Projeto do Gavião sem medidas de controlo de ruído (ii) os valores dos índices e indicadores de ruído ambiente previstos após a inserção das medidas minimizadoras de ruído.

Na **Tabela 190** mostram-se os valores do nível de avaliação, L_{Ar}, para os 3 períodos regulamentares (diurno, entardecer e noturno) e a verificação do critério de incomodidade, com base na legislação em vigor após a inserção de medidas de ruído.

Tabela 189. Indicadores de ruído ambiente previstos para a situação futuras (i) sem medidas minimizadoras de ruído e (ii) com medidas de minimização de ruído

	Antes da inserção das medidas [dB(A)]				Após a Inserção das Medidas [dB(A)]			
Local	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
P1	51	49	49	56	49	45	45	52
P2	53	48	45	53	52	47	42	52
P3	51	46	44	52	51	45	43	51
P4	54	53	54	60	48	45	45	52

Tabela 190. Nível de avaliação LAr e diferencial D, para a situação futura, com medidas de minimização de ruído

	Ruído Residual Medido dB(A)			L_{Ar} dB(A)			*Diferencial* dB		
Local	L_d	L_e	L_n	L_d	L_e	L_n	L_d	L_e	L_n
P1	45	41	40	49	45	45	4	*	*
P2	52	46	37	52	47	42	0	1	*
P3	51	45	42	51	45	43	0	*	*
P4	46	39	39	48	45	45	2	*	*

** Ruído Ambiente inferior a 45 dB(A). O critério de incomodidade não é aplicável.*

Verifica-se que, em alguns períodos de referência regulamentares, continua a não se aplicar o critério de incomodidade, porque o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente é igual ou inferior a 45 dB(A). Nos casos em que é aplicável, verifica-se que o diferencial entre o ruído ambiente futuro previsto e o ruído residual medido é sempre inferior aos valores limite correspondentes a todos os períodos regulamentares em todos os locais avaliados.

No **Anexo VIII** do **Volume IV - Anexos** são apresentados os Mapas de ruído após a implantação das Medidas de Minimização de Ruído.

7.13.1.3 Fase de Desativação

Para minoração de ruído gerado na fase de desativação da Mina do Gavião recomenda-se a adoção da seguinte medida de controlo de ruído:

RA 14 As operações de desativação, em especial as mais ruidosas, deverão apenas ter lugar no período diurno.

7.14 AMBIENTE SONORO - VIBRAÇÕES

As medidas de minimização entendem-se como ações a efetuar por parte da entidade responsável pela implantação da infraestrutura mineira tendentes a evitar ou minimizar reações por parte das populações ou utilizadores já existentes no local em face às perturbações introduzidas. Tais reações podem ser públicas ou

privadas. Todas estas ações assumem elevados custos financeiros, sociais e outros que haverá que acautelar e minimizar.

Com base nos elementos de projeto disponibilizados, identificaram-se, na análise realizada, algumas situações suscetíveis de requererem a adoção de medidas de minimização durante a fase de construção/implantação e durante a fase exploração do Projeto do Gavião.

A necessidade de adoção de medidas de minimização de ruído leva à realização de um estudo detalhado das medidas a adotar para cada situação identificada, definidas de seguida.

7.14.1.1 Fase de Construção

Vib 1 As operações de construção, em especial as suscetíveis de gerar vibrações ambientais deverão apenas ter lugar no período diurno.

Vib 2 Implementação de um Plano de Monitorização de Vibrações durante a fase de construção, que permita avaliar o cumprimento da NP 2074 e da BS 6472-2.

7.14.1.2 Fase de Exploração

Vib 3 Implementação de um Plano de Monitorização de Vibrações durante a fase de exploração, que permita avaliar o cumprimento da NP 2074 e da BS 6472-2.

7.14.1.3 Fase de Desativação

Vib 4 As operações de desativação, em especial as suscetíveis de gerar vibrações ambientais deverão apenas ter lugar no período diurno.

7.15 SAÚDE HUMANA

7.15.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento

Não aplicável.

7.15.2 Fase de construção

SH 1 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, para dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído, garantindo deste modo a não afetação da saúde humana.

SH 2 Garantir a correta implementação do Plano de Gestão de Resíduos, bem como o destino final adequado de todos os resíduos gerados, de forma a diminuir o risco de proliferação de vetores.

SH 3 Na formação e preparação dos trabalhadores da obra deve ser incluída a sensibilização para uma correta gestão dos resíduos, nomeadamente, os que contêm uma componente orgânica.

SH 4 Promover ações de sensibilização dirigidas aos trabalhadores para a prevenção da proliferação de vetores, incluindo a eliminação de águas estagnadas, a manutenção das condições de higiene nas áreas de estaleiro e a identificação de potenciais focos de reprodução.

SH 5 Assegurar a adequada gestão das águas superficiais e armazenadas, evitando a formação de zonas de acumulação de água que possam favorecer a proliferação de vetores.

SH 6 Garantir que as atividades mais ruidosas são, sempre que possível, realizadas no período diurno, minimizando a exposição das populações aos níveis sonoros mais elevados.

7.15.3 Fase de exploração

SH 6 Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à exploração, 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, para dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído, garantindo deste modo a não afetação da saúde humana.

SH 7 O Plano de Gestão de Resíduos gerados durante a exploração da Mina, deve incluir as diretrizes para uma correta manutenção do espaço de deposição de resíduos, para evitar que ocorra a proliferação de vetores transmissores de doenças.

SH 8 Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à exploração, 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, para dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído, garantindo deste modo a não afetação da saúde humana.

SH 9 O Plano de Gestão de Resíduos gerados durante a exploração da Mina deve incluir as diretrizes para uma correta manutenção do espaço de deposição de resíduos, para evitar que ocorra a proliferação de vetores transmissores de doenças.

SH 10 Assegurar a manutenção regular dos sistemas de drenagem e das infraestruturas associadas à gestão de águas, prevenindo a ocorrência de águas estagnadas e reduzindo o risco de proliferação de vetores.

SH 11 Promover a articulação com as entidades públicas competentes, nomeadamente autoridades de saúde, no âmbito da prevenção e controlo de vetores, assegurando o alinhamento com orientações e planos de contingência aplicáveis.

SH 12 Sempre que necessário, promover a adoção de medidas de proteção individual pelos trabalhadores, nomeadamente através da utilização de vestuário adequado e repelentes, de forma a minimizar o risco associado à picada de vetores.

SH 13 Assegurar a gestão adequada do tráfego associado ao projeto, nomeadamente através da definição de percursos e da limitação da velocidade de circulação, de forma a minimizar a emissão de ruído.

SH 14 Proceder à monitorização periódica dos níveis de ruído ambiente, assegurando o cumprimento do Critério de Incomodidade e adotando medidas corretivas sempre que necessário.

7.15.4 Fase de desativação

Não aplicável.

7.16 Análise de Riscos

7.16.1 Fase prévia à construção/ Licenciamento

Não aplicável.

7.16.2 Fase de construção

AR 1 Considerar as condições meteorológicas e preparar os trabalhadores para situações de temperaturas extremas.

AR 2 Garantir que os equipamentos utilizados sejam adequados e funcionem corretamente em condições de temperaturas extremas.

7.16.3 Fase de exploração

AR 3 Avaliar as condições meteorológicas e garantir a preparação dos trabalhadores para atuar em situações de temperaturas extremas.

AR 4 Assegurar que os equipamentos utilizados sejam adequados e funcionem, de forma eficiente em condições de temperaturas extremas.

AR 5 O transporte e a utilização de explosivos devem ser realizados por trabalhadores devidamente formados, seguindo os horários estipulados e comunicados, com o objetivo de minimizar os riscos associados a estes materiais.

7.16.4 Fase de desativação

Não aplicável.

8. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE IMPACTES CUMULATIVOS DO PROJETO

8.1 ENQUADRAMENTO

Na tabela abaixo identificam-se as bases de dados utilizadas para a identificação de projetos na envolvente do projeto do Gavião, quer existentes, quer previstos, que poderão contribuir para a geração de impactes cumulativos conjuntamente com o projeto em avaliação no presente EIA.

Tabela 191. Fontes de informação utilizadas para a identificação de outros projetos na envolvente da Mina do Gavião (buffer 10 km)

Fonte de Informação	Base de dados	Resumo
Agência Portuguesa do Ambiente	https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador?language=pt-pt	Delimitação das áreas de estudo relativas a processos de Avaliação de Impacte Ambiental.
Direção-Geral de Energia e Geologia	https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/energia/energia-eletrica/	Cartografia da localização de centrais solares, eólicas, hídricas, térmicas e cogeração.
	https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/geologia/	Cartografia da localização de concessões mineiras, exploração de massas minerais, pesquisa de massas minerais e prospeção e pesquisa depósitos mineiras.
Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural	https://sir.dgadr.gov.pt/regadios/regadios-em-exploracao/expl-alentejo	Cartografia dos limites dos aproveitamentos hidroagrícolas e zonas vulneráveis

Na tabela abaixo identificam-se os projetos existentes na envolvente da área de estudo que foram considerados na avaliação de impactes cumulativos.

Tabela 192. Número de projetos existentes na envolvente do projeto (buffer 10 km)

Fonte de Informação	Tipologia de Projeto	Número de Projetos
ALMINA, S.A.	Unidade de Produção para Autoconsumo (UPAC)	1
EDIA (2024)	EFMA - Bloco de Rega Rio de Moinhos 1	1
REN, S.A. (2021)	Linha elétrica MAT 150 kV (Ferreira do Alentejo – Ourique)	1
Agência Portuguesa do Ambiente (APA, I.P., 2024)	Atualização das Capacidades instaladas da ALMINA	1

Fonte de Informação	Tipologia de Projeto	Número de Projetos
SINIAmb (2024) PAG (2024)	Modificação da Rede Nacional de Transporte (RNT) entre Ferreira do Alentejo, Ourique e Tavira*	1
	Orica Mining Services Portugal, S.A.	1
Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG, 2024)	Concessão Mineira C-9" Aljustrel"	1
	Exploração de massas mineiras (pedreiras)	2
	Central Solar de Aljustrel	1

* Projeto previsto, segundo a fonte de informação.

8.2 Clima e Alterações Climáticas

A exploração da Mina do Gavião tem alguns impactes cumulativos negativos para o clima, sendo agravados com a existência em simultâneo de outros projetos mineiros, como é o caso da Mina de Aljustrel.

Primeiramente, a queima de combustíveis fósseis através da presença e circulação de veículos, além de outros equipamentos, conduzirá a um incremento das emissões gasosas com efeito de estufa de origem antrópica, cirando sinergia com outros projetos existentes e contribuindo os vários projetos para o aquecimento global.

Por outro lado, a perda de espécies florestais reduzirá ou afetará elementos naturais que contribuem como sumidouros de carbono. Este representa um impacte cumulativo negativo, já que existindo perda de espécies em vários locais próximos conduz a uma redução na capacidade de absorção de carbono futura.

O clima pode ainda ser afetado por ambas as explorações mineiras, na medida em que a concentração de várias minas pode aumentar a temperatura na região, alterando os padrões climáticos locais, num fenómeno denominado de efeito de ilha de calor.

Por fim, podem ainda ser apontados impactes cumulativos positivos, decorrentes da adoção de boas práticas e de sinergias entre as Minas. A presença da Concessão C-9 "Aljustrel" na proximidade imediata, permite o aproveitamento de equipamentos e de infraestruturas, reduzindo a necessidade de duplicar as infraestruturas e diminuindo os consumos de combustíveis. Deste modo, esta cooperação permitirá otimizar processos e implementar tecnologias mais eficientes. Pode ainda existir um investimento, de ambos os projetos, em fontes de energia renovável, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis.

8.3 Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

Como impactes cumulativos destaca-se a exploração mineira existente na envolvente, a Concessão C-9 "Aljustrel", onde são desenvolvidas atividades semelhantes às previstas desenvolver com o presente projeto. Contudo, considera-se não existirem impactes cumulativos negativos significativos com a implementação do projeto do Gavião, uma vez que as duas explorações mineiras exploram depósitos minerais diferentes. Pelo contrário, considera-se existir um impacte positivo devido à utilização, pela Mina do Gavião, de infraestruturas existentes na Concessão C-9, das quais se destaca a Lavaria, a instalação de resíduos "BE-BAC" e o stock de minério (Pré-Stock), todos estes elementos cuja construção de raiz geraria impactes significativos sobre a Geologia e Geomofologia.

8.4 Solos, Capacidade de Uso e Ocupação de Solo

Ao nível do solo, a execução dos projetos previstos, nomeadamente aqueles que requerem a edificação de novas construções, poderá causar impactes cumulativos negativos, na fase de construção, devido à perda do solo como recurso. Na fase de exploração, os impactes cumulativos serão negativos e análogos aos sentidos na fase de construção, uma vez que a presença das infraestruturas perpetua a perda do solo como recurso.

Para a implantação do projeto, será necessário a desmatação das áreas de culturas temporárias de sequeiro e regadio e de áreas de olival, que atualmente ocupam a maioria da área de estudo. A implantação de outros projetos previstos dará origem à desmatação de uma maior área.

8.5 Recursos Hídricos

No que respeita aos impactes cumulativos sobre os recursos hídricos, considera-se que os mesmos não sofrem agravamento relevante face à situação atual, atendendo a que:

- o tratamento do minério continuará a ocorrer na infraestrutura industrial existente da Concessão C-9;
- não se prevê aumento da capacidade instalada da Lavaria;
- o circuito implementado na Lavaria assenta num sistema de recirculação e reutilização de água de processo;
- os efluentes industriais potencialmente contaminados continuam a ser encaminhados para a instalação de resíduos "BE-BAC";
- não se prevê a criação de novos pontos de descarga para o meio ambiente.

Ao nível dos recursos hídricos superficiais e qualidade da água considera-se que poderão existir impactes cumulativos no consumo de água derivados da exploração em simultâneo das duas concessões, C-14 e C-9; no entanto, não é expectável que esses impactes coloquem em causa a sustentabilidade deste recurso natural.

Ao nível dos recursos hídricos subterrâneos, poderá haver impactes cumulativos em termos de qualidade da água, associados a uma potencial contaminação do aquífero explorado, no caso de derrames acidentais de substâncias perigosas que possam infiltrar-se no solo; contudo, a nível quantitativo, não se reconhecem efeitos cumulativos.

8.6 Sistemas Ecológicos

Na avaliação de impactes cumulativos teve-se em conta a existência de projetos potencialmente impactantes, num raio de 10 km ao redor da área de implantação do projeto em análise. Na envolvente à área do projeto em análise, para além de duas explorações de massas minerais, existe outra exploração mineira adjacente à localidade de Aljustrel (Concessão C-9), junto à qual foi identificada a existência de uma central fotovoltaica – CSF Aljustrel – já licenciada, uma autoestrada (A2) e algumas estradas nacionais de ligação a aglomerados populacionais, nomeadamente as Estradas Nacionais N261, N2, N383, entre outras. As localidades existentes encontram-se bastante dispersas no território e possuem áreas reduzidas.

Considera-se que os impactes cumulativos sobre a flora e vegetação, inerentes à presença de outras explorações mineiras e vias de comunicação, digam respeito, sobretudo, à degradação e perda de flora e habitats, tendo uma magnitude reduzida e, afetando valores naturais de baixo valor ecológico, considerando-se, como tal, impactes pouco significativos.

É ainda de referir a presença de impactes cumulativos sobre a fauna que se referem, sobretudo, à perda de habitat favorável à ocorrência de espécies de aves estepárias, perturbação e efeito de exclusão, resultantes da presença de vias de comunicação, assim como da mortalidade de espécies com menor mobilidade (associada à rede de vias de comunicação existentes). Estes serão impactes de natureza negativa, ocorrência provável, magnitude reduzida, reversíveis (no caso da perda de habitat e perturbação) e irreversíveis (no caso da mortalidade), permanentes, locais, podendo por isso ser classificados como pouco significativos (para as espécies sem estatuto de ameaça) ou significativos (para as espécies ameaçadas).

8.7 PAISAGEM

Para avaliação dos impactes cumulativos na Paisagem importa atender aos projetos, tipológica e cenicamente análogos ao projeto em estudo, existentes ou previstos num raio de 10 Km em torno do mesmo, nomeadamente minas e pedreiras e centrais de produção de energia, às quais se associam linhas de transporte de energia. Encontram-se nesta situação a Concessão mineira de Aljustrel e a Central Solar junto à EN261, propriedade da ALMINA.

A implementação do projeto resultará na introdução de mais elementos de carácter artificial na paisagem. É expectável que na paisagem envolvente se mantenha o atual caráter rural, com manutenção da dominância de usos agrícolas, somando-se a nova mina, com expressão cénica localizada.

Cenicamente, a implementação conjunta de todos estes projetos traduz-se num aumento da presença de elementos artificiais e visualmente disruptores, mas não é expectável que ocorram impactes cumulativos significativos dada a presença da atividade mineira já existente no território e também a presença reduzida de observadores permanentes.

Globalmente, a artificialização do território e a intrusão associada à introdução da Mina do Gavião, cumulativamente com os restantes projetos existentes, terá um impacte negativo pouco significativo, de média magnitude, direto, provável, permanente e de dimensão local

8.8 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

De acordo com o visualizador do SNIAmb e a análise do PDM de Aljustrel, na proximidade da área da Mina do Gavião, tirando a ALMINA, que detém também a Concessão C-9, não se identificam outros projetos de exploração mineral ativos ou propostas de Concessão para prospeção ou pesquisa.

Considerando a presença de outras infraestruturas industriais, redes de transporte e atividades agrícolas e florestais na envolvente, os impactes cumulativos esperados no ordenamento territorial são os seguintes:

- Alterações no uso do solo, temporárias ou permanentes, sobretudo nas áreas ocupadas pela mina e pelas infraestruturas associadas;
- Alterações na dinâmica territorial local;
- Potencial aumento de pressão sobre a rede viária e sobre serviços locais durante as fases de construção e exploração;
- Contribuição positiva para a economia local, com criação de emprego e incremento de atividades relacionadas à mineração;

- Alterações temporárias ou permanentes na paisagem e no carácter rural do território próximo.

Deste modo, os impactes negativos esperados podem assim ser agravados, e potenciados no caso dos impactes positivos.

É de salientar que no âmbito da afetação territorial e dos seus impactes, a existência, de acordo com a legislação em vigor, à aprovação e implementação de um PARP, torna expectável que os impactes gerados sejam na sua maioria reversíveis.

8.9 PATRIMÓNIO CULTURAL

A ameaça iminente da proteção de sítios arqueológico, face à expansão de complexos industriais, é um desafio que poderá comprometer inevitavelmente a riqueza histórico-cultural de uma região.

O desenvolvimento industrial da área de Aljustrel tem contribuído para transformações significativas no ambiente local, afetando o enquadramento de sítios de carácter arqueológico e etnográfico e, por conseguinte, o património cultural em geral. Pode-se afirmar que no passado recente, a galopante industrialização na zona de Aljustrel enfrentou desafios críticos em consideração aos impactes cumulativos no património cultural existente na área motivando a intervenção arqueológica em sítios com ocupação antiga. Assim, pode-se afirmar que a contínua laboração e industrialização da área poderá incrementar impactes no património cultural, ainda que minimizáveis.

É importante ressaltar que as dinâmicas entre o desenvolvimento industrial e a preservação do património cultural podem variar de acordo com a especificidade dos projetos e a sua localização. Não obstante esse fator, a gestão responsável destes impactes é essencial para conciliar o desenvolvimento industrial com a preservação do património cultural, assegurando a harmonia entre progresso económico e a salvaguarda das heranças culturais locais e regionais.

Assim, antecipam-se possíveis impactes cumulativos negativos sobre o património da região, na ocasião das distintas empreitadas incidirem sobre ocorrências patrimoniais existentes, especificamente no decorrer de ações que requeiram afetação do solo e subsolo seja durante a fase de construção, exploração ou desativação das infraestruturas previstas.

8.10 SOCIO-ECONOMIA

Os impactes cumulativos resultam da combinação de múltiplas ações ou projetos que, de forma sucessiva e interligada, provocam efeitos acumulados no ambiente e na sociedade. No caso do projeto da Mina do Gavião, espera-se que a sua implementação não provoque mudanças significativas no território, visto que a atividade mineira já é uma presença consolidada no concelho de Aljustrel. Assim, o projeto funcionará principalmente como um reforço das atividades já existentes, contribuindo para efeitos somados e sinérgicos em interação com outras operações locais.

Na área de influência de 10 km, identificam-se diversos projetos, mas aqueles com maior potencial para gerar impactes sociais cumulativos, principalmente positivos são de natureza similar ao projeto da Mina do Gavião, destacando-se a Concessão C-9 Aljustrel.

A execução do projeto implica a introdução de vários elementos que modificarão o contexto ambiental, gerando efeitos que se somarão aos já provocados por outras atividades mineiras próximas. A interação destes projetos amplifica a perceção dos impactes pela comunidade local. No entanto, esta mesma ligação entre projetos também facilita a implementação conjunta de medidas mitigadoras, potenciando um efeito atenuante que minimiza as consequências negativas na área.

Além dos aspetos sociais e económicos, é importante salientar as alterações acumulativas que ocorrem ao nível ecológico, paisagístico e hídrico, que têm um carácter mais transformador, alterando diretamente a composição natural e o carácter rural predominante da região.

No domínio económico, os impactes cumulativos são particularmente relevantes. A atividade gerada pelo projeto da Mina do Gavião contribui para o fortalecimento do tecido empresarial local, promovendo um crescimento sustentado e diversificado do mercado. Este dinamismo económico traduz-se em mais e melhores oportunidades de emprego, tanto diretas, ligadas à própria exploração mineira, como indiretas, relacionadas com os serviços de apoio ao projeto. Também se destaca o potencial para a capacitação e valorização da mão de obra local, que beneficia de formação e qualificação contínuas. A conjugação destes efeitos cumulativos consolida um círculo virtuoso que incentiva o desenvolvimento socioeconómico do concelho, impulsionando o mercado de trabalho e promovendo a Sustentabilidade da comunidade.

Neste contexto, o projeto adotará como princípio orientador a priorização da contratação de mão-de-obra local, sempre que existam competências adequadas às funções a desempenhar. Para tal, serão promovidos processos de recrutamento que privilegiem a divulgação de oportunidades de emprego junto das comunidades locais e regionais, potenciando a participação da população residente na área de influência do projeto. A conjugação destes efeitos cumulativos consolida um círculo virtuoso que incentiva o desenvolvimento socioeconómico do concelho, impulsionando o mercado de trabalho e promovendo a sustentabilidade da comunidade".

Adicionalmente, o Relatório Síntese do EIA integra igualmente medidas de mitigação associadas a este objetivo, designadamente:

- Promoção do recrutamento local e regional, sempre que tecnicamente e funcionalmente viável;
- Divulgação de oportunidades de emprego junto das comunidades locais, incentivando a participação da população residente;
- Valorização e capacitação da mão-de-obra local através de ações de formação e qualificação profissional contínua;
- Recurso a empresas e serviços locais e regionais para suprimento de necessidades do projeto, contribuindo para a dinamização económica da área de influência;
- Desenvolvimento de estratégias de comunicação e articulação com a comunidade e entidades locais, promovendo a integração do projeto no território.

A conjugação destes efeitos cumulativos consolida um círculo virtuoso que incentiva o desenvolvimento socioeconómico do concelho, impulsionando o mercado de trabalho e promovendo a sustentabilidade da comunidade.

Importa ainda referir que o projeto procurará maximizar as sinergias com as infraestruturas já existentes da Concessão C-9, utilizando equipamentos partilhados como instalações mineralúrgicas, armazéns, balneários e posto médico, de entre outras, o que contribui para a eficiência e redução de impactes ambientais e sociais. No que concerne ao sistema de transporte do minério, a existência de múltiplos pontos de transferência pode originar

emissões de poeiras e ruído, fatores que serão controlados com medidas específicas, como sistemas de pulverização, recolha de poeiras e ventilação adequada na mina subterrânea, reforçando o compromisso com a proteção das comunidades locais.

Por fim, considerando a soma destes efeitos e das medidas mitigadoras, prevê-se que os impactes cumulativos sociais e económicos decorrentes da Mina do Gavião sejam predominantemente positivos, de magnitude moderada e com relevância significativa para o desenvolvimento do território.

8.11 QUALIDADE DO AR

No âmbito da qualidade do ar, ainda que existam impactes cumulativos com os da Concessão em exploração com os gerados nas vias rodoviárias existentes na envolvente, os impactes do projeto do Gavião são, em termos relativos, residuais, face à situação atualmente existente e, consequentemente, sem significado em termos cumulativos.

8.12 AMBIENTE SONORO - RUÍDO AMBIENTE

No que respeita aos impactes cumulativos no ambiente sonoro resultantes do funcionamento/exploração simultâneo da Mina do Gavião e de outras fontes ruidosas, quer existentes, quer futuras, é previsível o eventual incremento dos impactes analisados anteriormente, devido ao acréscimo dos níveis sonoros gerados por essas fontes, nas zonas em análise, o que poderá traduzir-se na ocorrência de impactes acústicos cumulativos, de magnitude e significância variáveis.

Deste modo, pretende-se analisar de que forma os efeitos decorrentes da implantação da mina do Gavião em análise se fazem sentir conjuntamente com outros impactes resultantes de projetos/ações existentes ou previstas a médio prazo. Chama-se a atenção para o potencial efeito sinergístico que estes poderão ter, isto é, os impactes resultantes de mais do que uns projetos num determinado recurso podem não ser iguais à sua soma caso estes ocorressem de forma independente numa determinada área.

Relativamente ao Ambiente Sonoro, os principais Impactes induzidos pela mina do Gavião afetam diretamente usos do solo com sensibilidade ao ruído existentes na envolvente próxima desta infraestrutura mineira.

Os Projetos ou Ações existentes e futuros que concorrem para a área em estudo com Impactes no ambiente sonoro local são: (i) a mina de Aljustrel atualmente existente e (ii) as vias rodoviárias existentes.

O desconhecimento de projetos futuros na zona e considerando a avaliação dos impactes do projeto mineiro em estudo conjuntamente com as restantes fontes sonoras atualmente existentes, indicia que não é expetável a ocorrência de impactes cumulativos, de magnitude, extensão e significância dignas de registo.

Os impactes cumulativos resultam da combinação de múltiplas ações ou projetos que, de forma sucessiva e interligada, provocam efeitos acumulados no ambiente e na sociedade. No caso do projeto da Mina do Gavião, espera-se que a sua implementação não provoque mudanças significativas no território, visto que a atividade mineira já é uma presença consolidada no concelho de Aljustrel. Assim, o projeto funcionará principalmente como um reforço das atividades já existentes, contribuindo para efeitos somados e sinérgicos em interação com outras operações locais. O desconhecimento de projetos futuros na zona e considerando a avaliação dos impactes do projeto mineiro em estudo conjuntamente com as restantes fontes sonoras atualmente existentes, indicia que não é expetável a ocorrência de impactes cumulativos, de magnitude, extensão e significância dignas de registo.

Para avaliação de impactes cumulativos, pretende-se analisar de que forma os efeitos decorrentes da implantação da mina do Gavião, em análise, se fazem sentir conjuntamente com outros impactes resultantes de projetos/ações existentes ou previstas a médio prazo. Chama-se a atenção para o potencial efeito sinergístico que estes poderão ter, isto é, os impactes resultantes de mais do que uns projetos num determinado recurso podem não ser iguais à sua soma caso estes ocorressem de forma independente numa determinada área.

Sabe-se que os impactes cumulativos no ambiente sonoro resultantes do funcionamento/exploração simultâneo da Mina do Gavião com outras fontes ruidosas, quer existentes, quer futuras, pode incrementar ou não os impactes analisados, devido ao acréscimo ou não dos níveis sonoros gerados por essas fontes, nas zonas em análise, o que poderá traduzir-se na ocorrência de impactes acústicos cumulativos, de magnitude e significância variáveis.

O desconhecimento de futuros projetos futuros na zona não permite, assim, quantificar os correspondentes impactes e consequentemente a grandeza dos impactes cumulativos.

Importa ainda referir que a Lavaria manterá o atual regime de funcionamento, não se prevendo quaisquer acréscimos aos níveis sonoros previamente avaliados no âmbito da Caracterização da Situação de Referência, dos quais estes fazem parte integrante.

8.13 Ambiente Sonoro - Vibrações Ambientais

No que respeita às vibrações resultantes do normal funcionamento/exploração simultâneo da Mina do Gavião e de outras fontes de vibração, quer existentes, quer futuras, é previsível o eventual incremento dos impactes analisados anteriormente, devido ao eventual acréscimo dos estímulos vibráteis gerados por essas fontes, nas zonas em análise, o que poderá traduzir-se na ocorrência de impactes cumulativos, de magnitude e significância variáveis.

Deste modo, pretende-se analisar de que forma os efeitos decorrentes da implantação da Mina do Gavião e respetivos projetos complementares em análise se fazem sentir conjuntamente com outros impactes resultantes de projetos/ações existentes ou previstas a médio prazo. Chama-se a atenção para o potencial efeito sinergístico que estes poderão ter, isto é, os impactes resultantes de mais do que uns projetos num determinado recurso podem não ser iguais à sua soma caso estes ocorressem de forma independente numa determinada área.

Relativamente aos estímulos vibráteis, os principais Impactes induzidos pela Mina do afetam diretamente usos do solo com sensibilidade a estímulos vibráteis existentes na envolvente desta infraestrutura.

O desconhecimento de futuros projetos futuros na zona e considerando que a avaliação dos impactes gerados pelo projeto em estudo (Mina do Gavião / projetos complementares) conjuntamente com as restantes fontes sonoras vibráteis atualmente existentes, não é expetável a existência de impactes cumulativos, de magnitude, extensão e significância dignas de registo.

8.14 Saúde Humana

Ao nível da saúde humana, apenas são previstos impactes cumulativos negativos caso algum projeto inicie a sua empreitada no mesmo período da Mina do Gavião. Os Projetos e ações existentes e futuros que podem provocar impactes cumulativos no ambiente sonoro (e vibrações) e consequentemente na Saúde Humana dos recetores sensíveis mais próximos, são a Concessão C-9 (já existente) e as vias rodoviárias na envolvente.

Relativamente à saúde humana, prevê-se que impactes cumulativos negativos ocorram apenas na eventualidade de uma coincidência temporal entre o início de um novo projeto e a operação da Mina do Gavião. Contudo, face à incerteza sobre a concretização de futuros projetos na região, não se antecipam impactes cumulativos relevantes na saúde humana.

Os projetos e infraestruturas existentes ou planeadas que podem contribuir para estes impactes cumulativos, afetando o ambiente sonoro e as vibrações e, consequentemente, a saúde das populações sensíveis nas proximidades, incluem:

- A Concessão C-9 Aljustrel, que já se encontra em funcionamento.
- As vias rodoviárias da área envolvente, que incluem as estradas de acesso ao projeto da Mina do Gavião.

No entanto, dado o desconhecimento de projetos futuros na zona, não se preveem impactes cumulativos significativos na saúde humana, com as medidas de minimização impostas a serem suficientes para mitigar possíveis afetações do quadro acústico local/vibrações ambientais e, consequentemente, da saúde humana da região.

9. Proposta de Planos de Monitorização e de Planos de Gestão Ambiental

9.1 Considerações gerais

Atendendo aos impactes identificados justifica-se propor a implementação de um Plano de Monitorização global que integra Programas de Monitorização nas seguintes vertentes: recursos hídricos superficiais e subterrâneos, património cultural, qualidade do ar e ambiente sonoro (ruído e vibrações).

De salientar que, face à avaliação de impactes efetuada no âmbito dos sistemas ecológicos, se concluiu não ser necessária nem justificável a implementação de Programas de Monitorização, uma vez que os impactes identificados para a Flora, Vegetação e Habitats se referem à afetação de exemplares de quercíneas, cujo impacte se encontra bem definido, não carecendo de acompanhamento através de monitorização. No que se refere à fauna, tendo em conta que na envolvente do projeto em análise já existe uma Concessão mineira em exploração, que representa um fator de perturbação para diversos grupos faunísticos provocando o abandono do local pelos mesmos, considera-se que o impacte de perturbação da fauna inerente à entrada em exploração do projeto mineiro do Gavião, não representa uma agravante em termos de impacte, não justificando, por isso, a implementação de um programa de monitorização.

9.2 Plano de Monitorização de Recursos Hídricos Superficiais

9.2.1 Enquadramento

A implementação de um projeto mineiro tem intrinsecamente associado riscos de natureza ambiental onde os recursos hídricos se constituem com uma certa facilidade meio recetor de contaminação. No caso do Projeto da Mina do Gavião as principais (potenciais) origens de contaminação das águas, relacionam-se com:

- A fragmentação e remoção de materiais geológicos com elevado teor em sulfuretos, expondo os minerais constituintes das rochas ao ar e à água, aumentando assim a sua solubilidade;
- A fragmentação do material geológico com aumento do volume de “finos” (classes granulométricas dos siltes e argilas) presente na área;
- A utilização de explosivos na fragmentação do maciço rochoso.

No que se refere à utilização de produtos químicos no processo de beneficiação, estes não serão considerados neste âmbito, uma vez que o tratamento do minério ocorre nas instalações mineralúrgicas (Lavaria) da Concessão C-9” Aljustrel”.

Face ao exposto, e atendendo à especificidade e natureza do Projeto, entendeu-se definir programas de monitorização de qualidade e quantidade dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos.

Neste contexto propõe-se o presente programa de monitorização dos recursos hídricos superficiais, estruturado com base no disposto na Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro.

9.2.2 Locais de monitorização

A monitorização dos recursos hídricos superficiais deverá ser efetuada no Barranco do Morgado e no Barranco do Gavião (**Tabela 193** e **Figura 154**).

Tabela 193. Pontos de monitorização de Recursos Hídricos Superficiais

Designação	Coordenadas	
	Longitude	Latitude
Barranco do Morgado	-8.196437	37.879627
Barranco do Gavião	-8.195792	37.87067

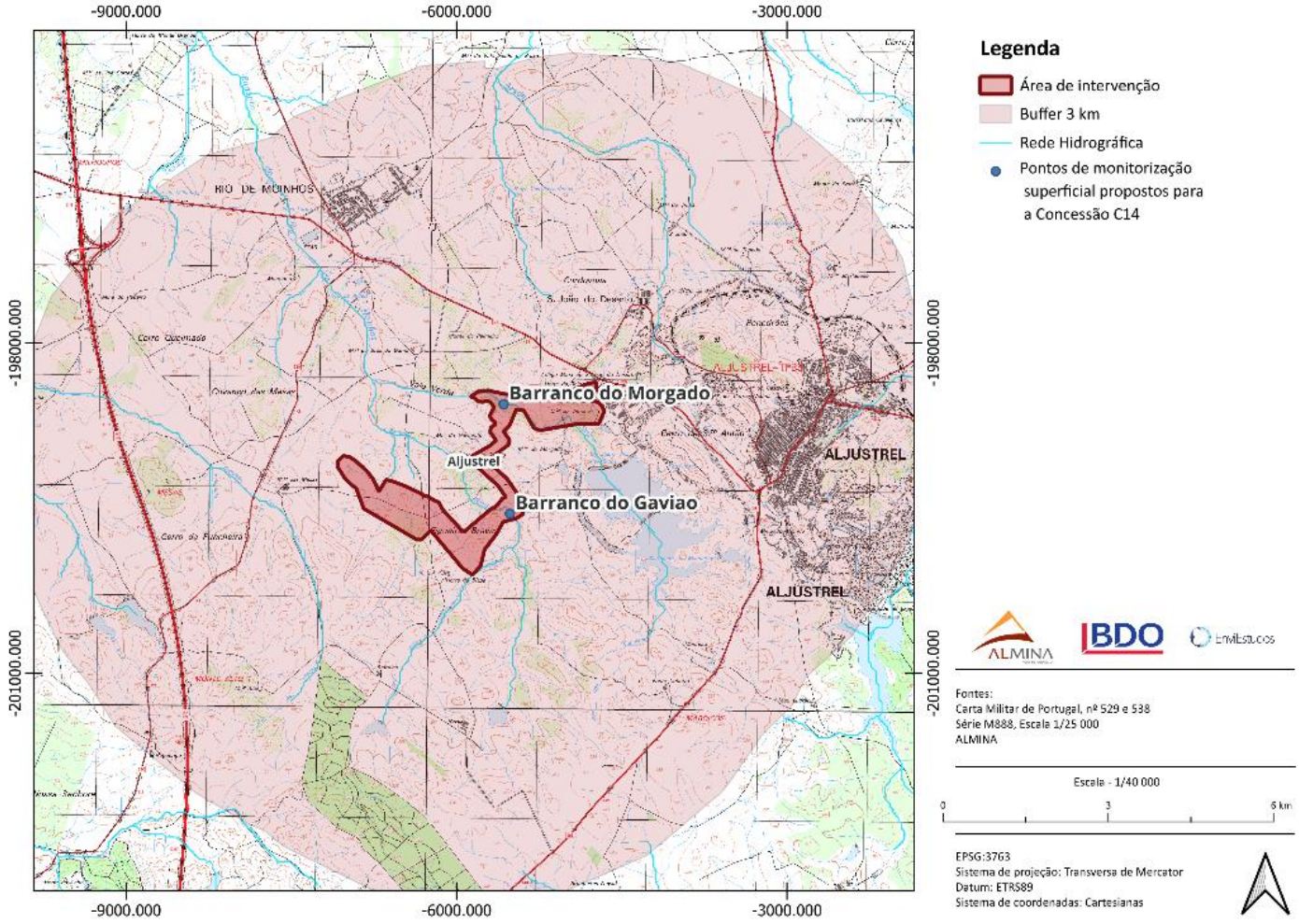


Figura 154. Localização de pontos de monitorização de recursos hídricos superficiais

9.2.3 Parâmetros

Para a monitorização dos recursos hídricos superficiais, propõe-se a monitorização dos parâmetros apresentados na tabela abaixo.

Tabela 194. Pontos de monitorização de Recursos Hídricos Superficiais

Parâmetros	Unidades	Medição
Temperatura	ºC	*In Situ*
Oxigénio Dissolvido	mg O_2/L	*In Situ*
Taxa de Saturação de Oxigénio	% Saturação	*In Situ*
pH	Escala Sorensen	*In Situ*
Turvação	NTU	*In Situ*
Condutividade elétrica 20ºC	(µs/cm)	*In Situ*
Dureza		Laboratorial
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	Laboratorial
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	mg O2/L	Laboratorial
Carbono Orgânico Total	mg C/L	Laboratorial
Carbono Orgânico dissolvido	mg C/L	Laboratorial
Nitratos	mg NO_3/L	Laboratorial
Nitritos	mg NO_2/L	Laboratorial
Azoto Amoniacal	mg NH_4/L	Laboratorial
Azoto Total	mg N/L	Laboratorial
Fósforo	mg P/L	Laboratorial
Ortofosfato	mg PO_4/L	Laboratorial
Cloretos	mg/L	Laboratorial
Sulfatos	mg SO_4/L	Laboratorial
Cloroalcanos C10-13	µg/L	Laboratorial
Arsénio Dissolvido	µg As/L	Laboratorial
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	Laboratorial
Zinco Dissolvido	µg Zn/L	Laboratorial
Antimónio	µg Sb/L	Laboratorial
Cianetos Totais	µg CN/L	Laboratorial
Níquel dissolvido	µg/L	Laboratorial
Chumbo Dissolvido	µg/L	Laboratorial
Manganês dissolvido	mg/L	Laboratorial
Ferro Dissolvido	mg/L	Laboratorial

Parâmetros	Unidades	Medição
Crómio dissolvido	µg Cr/L	Laboratorial
Mercúrio dissolvido	µg/L	Laboratorial
Cianetos Totais	µg CN/L	Laboratorial
Cádmio Dissolvido	µg/L	Laboratorial
Tricloroeteno	µg/L	Laboratorial
Tetracloroeteno	µg/L	Laboratorial
Tetracloreto de Carbono	µg/L	Laboratorial
Fluoranteno	µg/L	Laboratorial
Antraceno	µg/L	Laboratorial
Naftaleno	µg/L	Laboratorial
Benzo (a) Pireno	µg/L	Laboratorial
Benzo (b) fluoranteno	µg/L	Laboratorial
Benzo (k) fluoranteno	µg/L	Laboratorial
Indeno (1,2,3-cd) pireno	µg/L	Laboratorial
Benzo (g,h,i) perileno	µg/L	Laboratorial
Ftalato de di (2-etil-hexilo) (DEHP)	µg/L	Laboratorial

9.2.4 Periodicidade e frequência da amostragem

Deverão ser efetuadas 4 medições correspondendo às estações do ano (inverno, primavera, verão e outono) nas fases de pré-construção, construção, exploração e nos três primeiros anos da fase de desativação.

9.2.5 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

No âmbito da monitorização da qualidade deverá ser considerado o seguinte:

- Condutividade elétrica, pH, turvação, temperatura, taxa de saturação e oxigénio dissolvido – Equipamento portátil desde que devidamente calibrado com soluções-padrão certificadas e dentro da validade;
- Parâmetros laboratoriais – Os métodos analíticos para a determinação destes parâmetros deverão ser os constantes na legislação ou, no caso de utilização de métodos alternativos, estes deverão ser previamente aprovados pela ARH-Alentejo.

9.2.6 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, nomeadamente: avaliações de eficiência dos métodos e técnicas de monitorização, avaliações sobre necessidades de revisão de parâmetros e periodicidade de monitorização, e realização de reuniões com o promotor do Projeto

de forma a avaliar medidas de minimização de impactes na quantidade e qualidade dos recursos hídricos superficiais.

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

A estruturação dos relatórios de monitorização dos recursos hídricos obedecerá, com as devidas adaptações, aos critérios estipulados no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro. Deste modo, deverão incluir:

- Introdução e a fase do Projeto, as quais incluirão: a identificação do Projeto, a identificação do âmbito e dos objetivos da monitorização, e a identificação da equipa de monitorização;
- Antecedentes e outras contextualizações que se entendam necessárias;
- Descrição do programa de monitorização: parâmetros, locais de monitorização, frequência, métodos e técnicas de amostragem;
- Metodologias e métodos de tratamento de dados;
- Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal;
- Apresentação, avaliação e discussão dos resultados do programa de monitorização;
- Síntese conclusiva e/ou considerações finais.

Propõem-se duas entregas anuais de relatórios de monitorização de recursos hídricos, representativas de dois cenários hidrológicos distintos: uma referente a semestre seco, e outra referente a semestre húmido. Deste modo, recomenda-se que os dois relatórios anuais sejam, conjuntamente, representativos da totalidade do ano hidrológico, ou seja, deverão considerar períodos anuais de monitorização com início em 01 de outubro e termo em 30 de setembro.

O não cumprimento dos preceitos acima mencionados constitui um dos critérios para a decisão sobre a revisão dos relatórios semestrais. Por outro lado, sempre que sejam detetadas lacunas, imprecisões de interpretação de resultados, gralhas ou omissões, os relatórios serão passíveis de revisão e reestruturação.

9.3 Plano de Monitorização de Recursos Hídricos Subterrâneos

9.3.1 Locais de monitorização

Para efeitos de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos, após a análise do inventário de pontos de água locais (furos, poços, piezómetros), alguns dos quais contemplados no estudo hidrogeológico prévio ao projeto de exploração do Jazigo do Gavião (o qual se apresenta no **Anexo I** do **Volume IV – Anexos**), e de outros elementos no terreno, optou-se por considerar 6 pontos de monitorização - piezómetros.

Tabela 195. Pontos de monitorização de Recursos Hídricos Subterrâneos

Ponto de amostragem	Cota (m)	Coordenadas Militares	
		M (m)	P (m)
PZ-1	102	-6822.9808	-198715.7752

Ponto de amostragem	Cota (m)	Coordenadas Militares	
		M (m)	P (m)
PZ-2	110	-6771.6937	-199226.6498
PZ-3	120	-6222.9379	-199138.2722
PZ-4	157	-6226.2189	-199632.1393
PZ-5	118	-5791.9018	-199473.5195
PZ-6	118	-5791.9018	-199473.5195

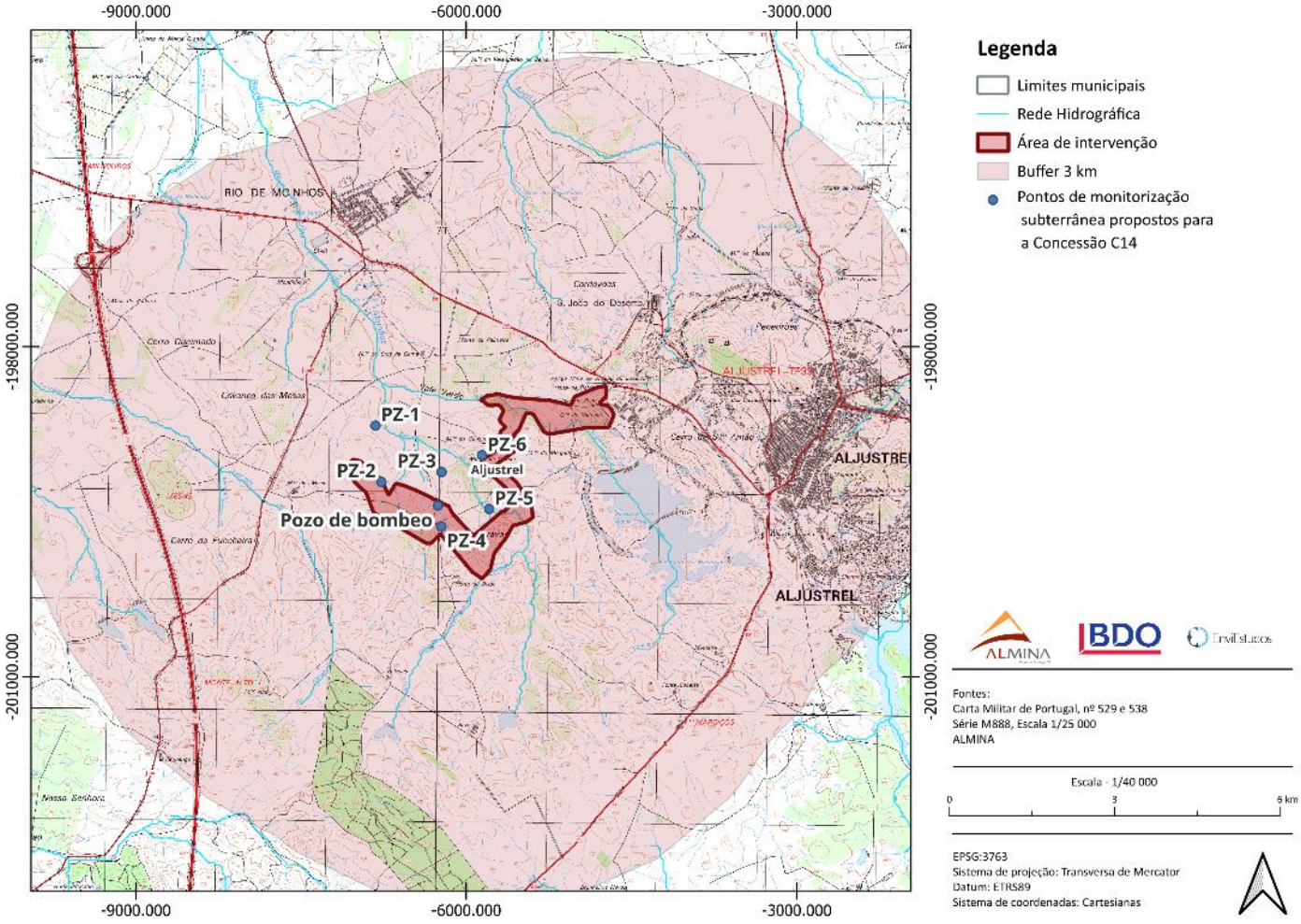


Figura 155. Localização de pontos de monitorização de recursos hídricos subterrâneos

9.3.2 Parâmetros

Com vista a efetuar a avaliação espaço-temporal (nas diferentes fases do Projeto) de parâmetros quantitativos dos recursos hídricos subterrâneos, deverá ser assegurada a monitorização:

- Da evolução do nível freático e detetar eventuais anomalias no padrão hidrodinâmico;
- Dos níveis piezométricos dos furos verticais existentes na proximidade do projeto mineiro e utilizados para abastecimento público.

Para a monitorização da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, propõe-se a monitorização dos seguintes parâmetros:

Tabela 196. Parâmetros a monitorizar nos recursos hídricos subterrâneos

Parâmetros		Unidades	Periodicidade
Estado de acidificação	pH	Escala de Sorensen	2 vezes ano (mar/abr) (set/out)
Condições térmicas	Temperatura	ºC	
Salinidade	Condutividade elétrica	µS/cm	
-	Dureza Total		
Condições de oxigenação	Oxigénio Dissolvido	mg/L	
Outros parâmetros FQ	Cloreto	mg/L	
	Sulfato	mg/L	
Nutrientes	Nitratos	mg/L	
	Nitritos	mg/L	
	Azoto Amoniacal	mg/L	
	Sólidos Suspensos Totais	mg/L	
Substâncias Prioritárias/ Metais	Cobre total	mg/L	
	Zinco total	µg/L	
	Chumbo total	µg/L	
	Arsénio total	µg/L	
	Cádmio total	µg/L	
	Antimónio total	µg/L	
	Ferro total	µg/L	
	Manganês total	µg/L	
	Estanho total	mg/L	
	Mercúrio total	µg/L	
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos	Benzo[b]fluoranteno	µg/L	
	Benzo[k]fluoranteno	µg/L	
	Benzo[g,h,i]perileno	µg/L	
	Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/L	
Nivel piezómetrico	-		Mensal

9.3.3 Periodicidade e frequência da amostragem

Deverão ser efetuadas medições semestrais (mar/abr) e set/out durante as fases de pré-construção, construção e de exploração e nos três primeiros anos da fase de desativação.

9.3.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

Os níveis piezométricos deverão ser medidos com recurso a sonda de medição de níveis (com precisão centimétrica).

Os métodos analíticos para a determinação dos parâmetros laboratoriais deverão ser os constantes na legislação ou, no caso de utilização de métodos alternativos, estes deverão ser previamente aprovados pela ARH-Alentejo.

9.3.5 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, nomeadamente: avaliações de eficiência dos métodos e técnicas de monitorização, avaliações sobre necessidades de revisão de parâmetros e periodicidade de monitorização, e realização de reuniões com o promotor do Projeto de forma a avaliar medidas de minimização de impactes na quantidade e qualidade dos recursos hídricos subterrâneos.

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

A estruturação dos relatórios de monitorização dos recursos hídricos obedecerá, com as devidas adaptações, aos critérios estipulados no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro. Deste modo, deverão incluir:

- Introdução e a fase do Projeto, as quais incluirão: a identificação do Projeto, a identificação do âmbito e dos objetivos da monitorização, e a identificação da equipa de monitorização;
- Antecedentes e outras contextualizações que se entendam necessárias;
- Descrição do programa de monitorização: parâmetros, locais de monitorização, frequência, métodos e técnicas de amostragem;
- Metodologias e métodos de tratamento de dados;
- Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal;
- Apresentação, avaliação e discussão dos resultados do programa de monitorização;
- Síntese conclusiva e/ou considerações finais.

Propõem-se duas entregas anuais de relatórios de monitorização de recursos hídricos, representativas de dois cenários hidrológicos distintos: uma referente a semestre seco, e outra referente a semestre húmido. Deste modo, recomenda-se que os dois relatórios anuais sejam, conjuntamente, representativos da totalidade do ano hidrológico, ou seja, deverão considerar períodos anuais de monitorização com início em 01 de outubro e termo em 30 de setembro.

O não cumprimento dos preceitos acima mencionados constitui um dos critérios para a decisão sobre a revisão dos relatórios semestrais. Por outro lado, sempre que sejam detetadas lacunas, imprecisões de interpretação de resultados, gralhas ou omissões, os relatórios serão passíveis de revisão e reestruturação.

9.4 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS

O Plano de Monitorização das Ocorrências Patrimoniais, proposto para a fase de Pós-avaliação de projeto, tem o objetivo de aferir o estado de conservação, conforme alínea d), do ponto 4.1, do capítulo II da Circular Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em AIA.

9.4.1 Considerações Iniciais ao Plano de Monitorização

A salvaguarda e proteção do património histórico-arqueológico e arquitetónico, enquanto fonte da memória coletiva e instrumento de estudo histórico e científico, deve ser considerada através da execução do adequado registo científico, assim como poderão ser consideradas medidas de manutenção, conservação e restauro das suas evidências materiais. Neste sentido, a correta e periódica monitorização do estado de conservação dos elementos patrimoniais permitirá uma atempada atuação no sentido da execução de ações de conservação e proteção, capazes de garantir a sua preservação.

9.4.2 Objetivos

Os objetivos principais correspondem à aferição da evolução da situação de referência, podendo, como resultado das ações de monitorização, inscrever-se outras medidas minimizadoras ao nível do património arqueológico e arquitetónico que se julguem necessárias e adequadas.

9.4.3 Locais de aferição/Elementos patrimoniais a monitorizar

As ações de monitorização serão realizadas na localização da OIP 18 e 19, podendo considerar-se a sua extensão a outras OIP que surjam no decorrer das distintas fases de execução do projeto da Mina do Gavião.

9.4.4 Metodologia da análise e tratamento de dados

A metodologia a aplicar nas ações de monitorização deverá procurar aferir o estado de conservação das estruturas e contexto arqueológicos através de:

a) Rastreio visual das superfícies das estruturas arqueológicas, de forma a identificar eventuais patologias em evidência. Na eventualidade das ocorrências patrimoniais se encontrarem com baixa visibilidade motivada pela abundante vegetação ao seu redor, deve-se considerar uma limpeza e remoção da vegetação com vista a uma melhor observação das suas características e aspeto geral;

b) Execução de registo fotográfico geral, e de pormenor, do estado de conservação das estruturas arqueológicas, patologias em evidência e outras alterações da situação de referência;

c) Execução de registo gráfico, em planta ou alçado, de forma a documentar com precisão a localização de patologias identificadas.

d) Execução de relatório da ação de monitorização.

9.4.5 Periodicidade

As ações de monitorização deverão ser realizadas com uma periocidade anual, a desenvolver durante a fase de construção e exploração.

9.4.6 Equipa técnica

Os relatórios de monitorização serão executados por equipa composta por arqueólogos com experiência profissional de 5 anos (mínimo).

9.4.7 Relatório de monitorização e revisão do programa de monitorização

Os relatórios de monitorização deverão ser precedidos de Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos e devidamente autorizados pela Tutela contendo, na generalidade, os seguintes elementos:

a) data da realização da ação;

b) descrição das ações executadas;

c) patologias identificadas;

d) alterações da situação de referência verificadas;

e) elaboração de propostas de medidas de manutenção e conservação preventiva, que, caso se demonstre necessário, deverá ser elaborado em conjunto com um técnico de conservação e restauro;

f) avaliação do programa de monitorização no que concerne à metodologia e periodicidade, propondo, se necessário, a sua revisão.

9.5 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DO AR

Neste ponto é apresentado o plano de monitorização para a fase de exploração da ALMINA, de forma a aferir a eficácia das medidas previstas implementar para minimizar os impactes na qualidade do ar.

9.5.1 Parâmetros a monitorizar

Considerando a relevância da Qualidade do ar e tendo em conta que a Concessão C-9 “Aljustrel” já tem implementado um Programa de Monitorização da Qualidade do Ar bastante extenso, propõe-se que o Programa

de Monitorização da Qualidade do Ar da Concessão C-14 "Gavião, inclua a medição das concentração dos seguintes parâmetros:

- **Partículas**: PM10 e PM2.5
- **Metais:** Arsénio (As), Chumbo (Pb), Níquel (Ni) e Cádmio (Cd).

Paralelamente devem ser efetuadas as medições dos parâmetros meteorológicos locais:

- Velocidade do Vento;
- Direção do Vento;
- Quantidade de Precipitação;
- Temperatura do Ar;
- Humidade Relativa.

Esta abordagem permitirá uma avaliação detalhada da qualidade do ar na área de influência da Concessão C-14, garantindo a identificação e controlo de potenciais riscos para a saúde humana e para o ambiente.

9.5.2 Locais e frequência de amostragem

Para a caracterização da fase de exploração, deverão ser efetuadas medições indicativas que são, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, medições que se efetuam com periodicidade reduzida mas que satisfazem os outros objetivos de qualidade dos dados. O período de frequência mínimo para as medições indicativas deverá respeitar o estipulado pelo Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação. Desta forma, é apresentada na **Tabela 197**, uma síntese dos períodos previstos na legislação e adotados no presente plano de monitorização para PM10, PM2,5, As, Pb, Ni e Cd.

Tabela 197. Períodos de frequência previstas para as medições indicativas para as PM10, PM2,5, As, Pb, Ni e Cd

Poluente	Local	Período de Referência mínimo por local
PM10, PM2,5, metais (As, Pb, Ni, Cd)	Monte da Bispa (Figura 156)	1 medição aleatória por semana repartida de modo uniforme ao longo do ano

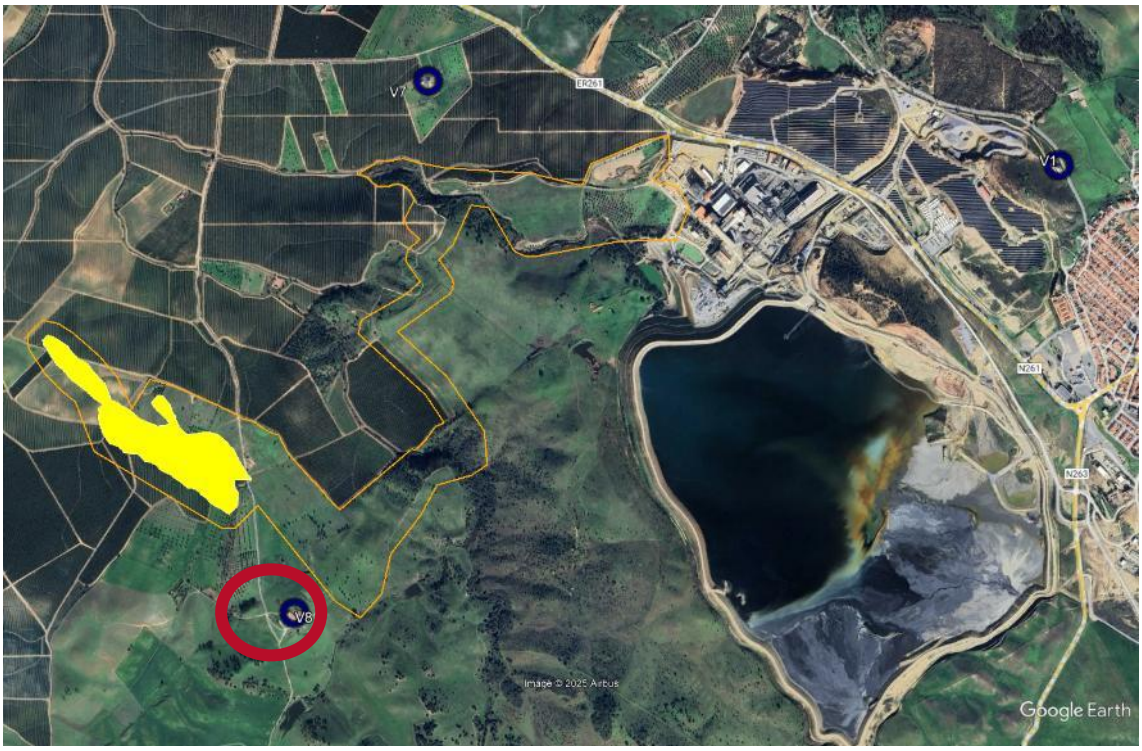


Figura 156. Local de monitorização

9.5.3 Técnicas, métodos de análise ou registo e equipamentos necessários

Propõe-se que sejam utilizados os métodos de referência de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação. Poderá ser utilizado qualquer outro método que se demonstre possuir uma relação coerente com o método de referência. Nesse caso, os resultados obtidos por esse método deverão ser corrigidos de modo a apresentarem resultados equivalentes aos resultados que teriam sido conseguidos mediante a utilização do método de referência. A demonstração de equivalência dos métodos deverá ser efetuada tendo em conta as diretrizes existentes à data.

O período de integração dos dados obtidos deverá ser no mínimo o período considerado nos valores limite do Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para as PM10, PM2,5, As, Pb, Ni e Cd, de forma a permitir a comparação dos valores obtidos com os respetivos valores limite presentes na legislação nacional.

Os métodos de análise dos poluentes propostos no plano de monitorização encontram-se descritos na **Tabela 198**. Os valores limite/valores de referência e respetivos períodos de integração, serão os sintetizados no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, para os parâmetros PM10, PM2,5, As, Pb, Ni e Cd.

Tabela 198. Método de medição para os poluentes PM10, PM2,5, As, Pb, Ni e Cd

Poluentes atmosféricos	Método de medição
PM2,5	Análise gravimétrica segundo EN 13284:2001
PM10	
As	Espetrometria de massa com plasma indutivo acoplado (ICP-MS) segundo EN 14385:2004
Pb	
Ni	
Cd	

9.5.4 Critérios de avaliação de dados

Os valores de concentração de PM10 devem ser apresentados em termos de médias diárias e médias do período total de medições. Relativamente às PM2,5, As, Pb, Ni e Cd, os valores devem ser apresentados em termos de médias do período total de medições. Os valores obtidos devem ser comparados com os valores limite estipulados no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação.

Devem ser realizadas rosas de poluição que permitam fazer a correlação das concentrações medidas com as direções de vento registadas e desse modo perceber a influência da pedreira para os valores de concentração locais.

Em caso de registo de valores acima dos respetivos valores limite/valores referência, deverá ser investigada para cada ocorrência de excedência, a causa dos valores elevados, nomeadamente a investigação acerca da exposição do local a massas de ar provenientes de fontes específicas, identificadas no local.

De forma a caracterizar a qualidade do ar avaliada ao longo da totalidade das semanas previstas, deverá ser aplicada a seguinte metodologia:

- Para o poluente e para cada local, cálculo dos valores médios das campanhas;
- Apresentação em forma de tabela das médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação do acréscimo de concentrações face aos valores obtidos durante o fim-de-semana, visando verificar um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações do poluente medido;
- Cálculo das concentrações médias do poluente proveniente das fontes emissoras e sem proveniência das mesmas, permitindo compreender qual o contributo médio efetivo da fonte nos recetores considerados.

9.5.5 Indicadores ambientais

Sendo a qualidade do ar um descritor ambiental sujeito a regime legalmente estabelecido, não se considera relevante o estabelecimento de indicadores ambientais que permitam acompanhar a sua evolução. Deve-se assim garantir o cumprimento dos limites estipulados no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro.

9.5.6 Medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados

Por serem previsíveis desvios aos valores limites estabelecidos por lei para as partículas, principalmente na fase de construção, deverão ser adotadas todas as medidas propostas para a fase de construção, no sentido de diminuir as poeiras causadas pela obra.

9.6 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO - RUÍDO AMBIENTE

9.6.1 Introdução

A sensibilidade ao ruído das zonas envolventes mina do Gavião, requer um acompanhamento, vigilância e fiscalização especiais no que concerne ao ruído emitido pela infraestrutura mineira.

O Programa de Monitorização de Ruído poderá desenvolver-se em duas fases correspondentes aos trabalhos de construção da mina, se existir Licença Especial de Ruído, e à do normal funcionamento da mina do Gavião.

9.6.2 Parâmetros a monitorizar

O índice de ruído a monitorizar consistirá, essencialmente, no registo e análise do nível sonoro contínuo equivalente ponderado em malha A de longa duração L_{Aeq}, especificado na legislação nacional em vigor. Serão ainda registados os valores de diversos índices estatísticos, no sentido de assessorar a análise.

Esta análise deverá ser efetuada na vigência dos três períodos de referência definidos na alínea p) do Artigo 3.º do RGR, conduzindo à determinação dos valores dos indicadores de ruído ambiente: L_d (L_{Aeq} no período diurno), L_e (L_{Aeq} no período entardecer) e L_n (L_{Aeq} no período noturno).

A partir dos valores registados, será calculado, se necessário, o valor do indicador de ruído diurno-entardecer-noturno Lden, de acordo com a alínea j) do artigo 3.º do Regulamento Geral do Ruído pelo Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro:

$$L_{den} = 10 \times log \frac{1}{24}\left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}}\right]$$

Os valores encontrados permitirão uma comparação direta com os valores limite estabelecidos na legislação em vigor e com os valores registados nos estudos de base, se existirem.

Para além destes índices deverão ser registados, em cada local, os espectros dos sinais sonoros em bandas de frequência de 1/3 de oitava, durante o funcionamento de máquinas, equipamentos e quaisquer operações ruidosas.

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.

Os procedimentos experimentais deverão seguir as recomendações das Normas Portuguesas aplicáveis, nomeadamente as constantes da NP ISO 1996:2021.

9.6.3 Fase de construção

Considerando o afastamento do local de implantação da mina aos locais habitados, a monitorização do ruído na fase de construção apenas se tornará relevante no caso de se prever a ocorrência de trabalhos fora da vigência do período diurno, sendo para tal necessária a concessão de uma Licença Especial de Ruído.

Eventuais reclamações por parte das populações locais poderão, igualmente, despoletar a adoção de um programa de monitorização.

9.6.3.1 Locais de amostragem

Durante a fase de implantação da mina, os locais de monitorização deverão ser escolhidos em função da proximidade dos recetores com usos sensíveis ao ruído relativamente aos locais em obra.

A definição dos locais para monitorização será um processo dinâmico que contemplará, em cada local e fase de obra: (i) a localização da frente de obra, (ii) a distância da frente de obra aos usos do solo com sensibilidade ao ruído e (iii) os caminhos de acesso aos estaleiros e frentes de obra.

Poderão ser contemplados locais adicionais de monitorização do ruído, nomeadamente junto a habitações de reclamantes.

9.6.3.2 Periodicidade das campanhas de monitorização

As campanhas de monitorização deverão incidir nos períodos entardecer e/ou noturno, consoante a calendarização e o regime de implantação (atividades e funcionamento de máquinas e equipamentos) se esta possuir Licença Especial de Ruído, conforme disposto no RGR.

Os intervalos de tempo de amostragem serão os necessários para garantir a estacionaridade dos sinais sonoros e a representatividade estatística dos registos em relação à totalidade da duração do período de referência.

A seleção das amostras temporais deverá estar em conformidade com o recomendado pelas Normas Portuguesas aplicáveis, nomeadamente com os procedimentos estabelecidos na Norma Portuguesa NP ISO 1996 (Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente) e de outras Notas Técnicas, tendo em conta a necessidade de garantir a representatividade estatística dos resultados.

A frequência de realização destas medições deverá ser agendada em função da calendarização das atividades de construção e à definição do tipo de equipamento a utilizar.

9.6.4 Fase de Exploração

9.6.4.1 Locais de amostragem

Os locais a monitorizar situam-se na envolvente da mina do Gavião, mais especificamente junto dos usos do solo com sensibilidade ao ruído mais próximos e avaliados à data da caraterização da Situação de Referência.

Os locais de avaliação que deverão ser alvo de monitorização constam na **Tabela 199**.

Tabela 199. Identificação dos Locais de monitorização acústica

Local de Medição	Descrição	Coordenadas	
P1	junto ao acesso de uma quinta com edifícios de utilização habitacional (esporádica) e de pecuária	37°53'3.19"N	8°11'50.62"W
P2	próximo a casas de habitação com 1 e 2 pisos, no Bairro de S. João	37°53'12.63"N	8°11'1.63"W
P3	junto a um lar de idosos, na Vila de Aljustrel	37°52'34.98"N	8°10'15.00"W
P4	junto ao acesso de uma quinta com edifícios de utilização habitacional	37°51'57.74''N	8°12'12.95"W

Poderão, ainda, ser selecionados outros locais resultantes de eventuais reclamações futuras.

9.6.4.2 Períodos de avaliação

Os períodos de avaliação acústica serão o diurno (07h00 - 20h00), o entardecer (20h00-23h00) e o noturno (22h00 -07h00), de acordo com a legislação em vigor.

Os intervalos de tempo de amostragem serão os necessários à garantia de estacionaridade dos sinais e representatividade estatística dos registos em relação à totalidade da duração do intervalo de referência, conforme disposto na NP ISO 1996 e no Guia da APA de julho de 2020.

A recolha dos sinais sonoros terá, ainda, em conta as disposições da APA e de outras Notas Técnicas sobre o assunto, tendo em conta a necessidade de garantir a representatividade estatística dos resultados.

9.6.4.3 Periodicidade das Campanhas de Monitorização

Recomenda-se a realização de uma campanha de medições acústicas no 1º ano de funcionamento da mina do Gavião e sempre que haja uma alteração dos pressupostos que sustentaram a elaboração do projeto e que, consequentemente, possam alterar a reavaliação de impactes ambientais apresentada no presente documento

9.6.5 Técnicas e métodos de análise

O(s) equipamento(s) de medição acústica a utilizar são sonómetros integradores de classe de precisão 1, com análise em frequência por bandas de terços de oitava, homologado(s) pelo Instituto Português da Qualidade e devidamente verificado(s) por Laboratório de Metrologia Acústica.

Os procedimentos experimentais deverão seguir as recomendações das Normas Portuguesas aplicáveis, nomeadamente as constantes da NP ISO 1996.

Afastamentos significativos dos índices de ruído ambiente para valores superiores aos valores previstos e/ou legalmente estabelecidos deverão despoletar a implementação de medidas minimizadoras de ruído.

9.6.6 Critérios de análise

Os critérios de análise dos resultados obtidos nas medições acústicas, serão os estabelecidos na legislação sobre ruído ambiente em vigor, nomeadamente no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de

janeiro), retificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

Os resultados obtidos nas medições acústicas devem ser comparados (i) com os valores previstos no presente Estudo para a fase de exploração, (ii) com os valores e (iii) com os valores limite fixados no artigo 11.º do legalmente estabelecidos no atual Regulamento Geral do Ruído.

No caso de serem identificados desvios que possam gerar novos impactes, à luz dos critérios apresentados anteriormente, devem ser analisadas as causas e identificado o responsável, com vista à resolução do problema.

9.6.7 Relatórios de Monitorização

No final de cada campanha de monitorização de ruído será emitido um Relatório de Monitorização correspondente.

Os Relatórios de monitorização de ruído apresentarão os resultados das medições acústicas efetuadas, a sua análise e conclusões.

Cada Relatório de Monitorização seguirá a estrutura recomendada na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro. Nele deve constar, no mínimo, a seguinte informação:

i. descrição do âmbito e dos objetivos expressos dos trabalhos;
ii. descrição de antecedentes, se aplicável (EIA, DIA e medidas de prevenção ou redução de ruído);
iii. descrição do enquadramento legal aplicável;
iv. identificação cartográfica e registo fotográfico do ponto de avaliação, se possível;
v. descrição das técnicas, metodologias e procedimentos experimentais seguidos;
vi. intervalos de avaliação experimental e técnica(s) de amostragem;
vii. data das medições acústicas;
viii. identificação dos equipamentos de medição (acústica e de vibrações e condições meteorológicas) utilizados;
ix. condições meteorológicas verificadas em cada sessão experimental;
x. resultados dos registos acústicos e de vibração e meteorológicos efetuados;
xi. identificação das fontes de ruído presentes e determinantes para o estabelecimento do ambiente sonoro local, e caracterização qualitativa, com base nas observações auditivas e percetuais do ambiente sonoro em cada local;
xii. análise dos resultados obtidos, incluindo a análise da conformidade com os critérios legais vigentes;
xiii. proposta de novas medidas de mitigação e ou de alteração ou desativação de medidas já adotadas;
xiv. proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios.

Estes Relatórios deverão, ainda, apresentar uma análise de tendências relativas ao ambiente acústico nos locais monitorizados. Deverá ser apresentada uma análise e interpretação das tendências encontradas.

9.6.7.1 Critérios de Revisão do Programa de Monitorização

A metodologia do Programa de Monitorização de Ruído deve ser revista sempre que sejam detetadas alterações significativas, destacando-se:

i. alteração do quadro legal aplicável;
ii. alteração da ocupação com sensibilidade ao ruído;

iii. alteração do layout da mina do Gavião;
iv. alteração dos pressupostos que sustentaram a elaboração do projeto e que, consequentemente, possam alterar a reavaliação de impactes ambientais apresentada no presente documento;
v. deteção de impactes negativos com natureza ou magnitude distintas daqueles que foram previstos neste documento;
vi. reclamações devidas ao ruído emitido;
vii. resultados dos Programas de Monitorização, que tanto poderão determinar a necessidade de reforço do programa, como a sua suspensão.

As eventuais propostas de revisão do programa de monitorização devem ser devidamente fundamentadas e incluídas nos relatórios de monitorização.

9.7 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO - VIBRAÇÕES AMBIENTAIS

9.7.1 Introdução

A sensibilidade das zonas envolventes ao projeto a estímulos vibráteis passíveis de causar incómodo ou ruído rerradiado requer acompanhamento e fiscalização da situação, pelo que se recomenda um programa de monitorização de vibrações.

O Programa de Monitorização de Vibrações será desenvolvido em duas fases correspondentes aos trabalhos de construção e à evolução da exploração.

9.7.2 Parâmetros a monitorizar

Os trabalhos de monitorização ambiental no que diz respeito a vibrações envolvem a avaliação do valor de pico da velocidade vibratória (mm/s) e frequência, como resultado das vibrações provocadas pela utilização de explosivos para o desmonte de minério.

9.7.3 Fase de construção

9.7.3.1 Locais de amostragem

Durante a fase de implantação da mina, os locais de monitorização deverão ser escolhidos em função da proximidade dos recetores com usos sensíveis a estímulos vibráteis relativamente aos locais em obra (onde ocorrem as explosões controladas para desmonte de rocha).

Recomenda-se a monitorização dos locais V7 e V8, indicados na **Figura 153**.

9.7.3.2 Periodicidade das campanhas de monitorização

As campanhas de monitorização deverão ocorrer em função da calendarização e o regime de construção (ocorrência de explosões controladas para desmonte de rocha).

9.7.4 Fase de Exploração

9.7.4.1 Locais de amostragem

Durante a fase de exploração da mina, os locais de monitorização deverão ser escolhidos em função da proximidade dos recetores com usos sensíveis a estímulos vibráteis relativamente à exploração do jazido mineral (onde ocorrem as explosões controladas para desmonte de rocha).

Recomenda-se a monitorização do local V8, indicado na **Figura 153**.

Poderão ser contemplados locais adicionais de monitorização, nomeadamente junto a habitações de reclamantes.

9.7.4.2 Periodicidade das Campanhas de Monitorização

As campanhas de monitorização deverão ocorrer em função da calendarização e o regime de exploração (ocorrência de explosões controladas para desmonte de rocha).

9.7.5 Técnicas e métodos de análise

O(s) equipamento(s) de medição a utilizar deverão permitir avaliar o cumprimento da NP 2074 e da BS 6472-2, registando a velocidade de vibração em mm/s e o correspondente espectro de frequências.

Afastamentos significativos para valores superiores aos valores previstos na NP 2074 e na BS 6472-2 deverão despoletar a implementação de medidas minimizadoras.

9.7.6 Critérios de análise

Os critérios de análise dos resultados obtidos nas medições, serão os estabelecidos na NP 2074 e na BS 6472-2.

No caso de serem identificados desvios que possam gerar novos impactes, à luz dos critérios apresentados anteriormente, devem ser analisadas as causas, com vista à resolução do problema.

9.7.7 Relatórios de Monitorização

No final de cada campanha de monitorização de ruído será emitido um Relatório de Monitorização correspondente.

Recomenda-se a execução de relatórios de monitorização trimestral durante a fase de construção e no primeiro ano de exploração, passando a semestrais nos anos seguintes.

Os Relatórios de monitorização de ruído apresentarão os resultados das medições efetuadas, a sua análise e conclusões. Cada Relatório de Monitorização seguirá a estrutura recomendada na Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro, onde deve constar, no mínimo, a seguinte informação:

i. descrição do âmbito e dos objetivos expressos dos trabalhos;
ii. descrição de antecedentes, se aplicável (EIA, DIA e medidas minimizadoras);
iii. descrição do enquadramento legal aplicável;
iv. identificação cartográfica e registo fotográfico do ponto de avaliação, se possível;

v. descrição das técnicas, metodologias e procedimentos experimentais seguidos;
vi. intervalos de avaliação experimental e técnica(s) de amostragem;
vii. datas das medições;
viii. identificação dos equipamentos de utilizados;
ix. condições meteorológicas verificadas em cada sessão experimental;
x. resultados dos registos de vibração e meteorológicos efetuados;
xi. identificação das fontes de determinantes para o estabelecimento dos resultados obtidos;
xii. análise dos resultados obtidos, incluindo a análise da conformidade com os critérios de análise;
xiii. proposta de novas medidas de mitigação e ou de alteração ou desativação de medidas já adotadas;
xiv. proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios.

9.7.7.1 Critérios de Revisão do Programa de Monitorização

A metodologia do Programa de Monitorização deve ser revista sempre que sejam detetadas alterações significativas, destacando-se:

i. alteração do quadro legal aplicável;
ii. alteração da ocupação com sensibilidade a estímulos vibráteis;
iii. alteração do layout da mina do Gavião;
iv. alteração dos pressupostos que sustentaram a elaboração do projeto e que, consequentemente, possam alterar a reavaliação de impactes ambientais apresentada no presente documento;
v. deteção de impactes negativos com natureza ou magnitude distintas daqueles que foram previstos neste documento;
vi. reclamações devidas a estímulos vibráteis;
vii. resultados dos Programas de Monitorização, que tanto poderão determinar a necessidade de reforço do programa, como a sua suspensão.

As eventuais propostas de revisão do programa de monitorização devem ser devidamente fundamentadas e incluídas nos relatórios de monitorização.

10. LACUNAS DE TÉCNICAS OU CONHECIMENTO

Considera-se que, globalmente, o grau de conhecimento adquirido é sólido, tendo as principais questões decisivas e chave, para o enquadramento territorial do projeto, sido abordadas com base em informação suficiente e com o detalhe adequado ao contexto deste estudo.

Desta forma, as principais lacunas técnicas ou de conhecimento identificadas foram ultrapassadas, permitindo que o nível de conhecimento acumulado, com base na informação recebida / recolhida e nas análises daí resultantes, e que se encontram vertidas no presente relatório síntese, possa ser considerado fiável e robusto para efeitos de avaliação de impacte ambiental.

11. CONCLUSÕES

O presente documento refere-se ao Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental que avalia o projeto da Concessão C-14 "Gavião", desenvolvido, para efeitos de avaliação de impacte ambiental, com o detalhe de Projeto de Execução. O Projeto em avaliação localiza-se no concelho de Aljustrel, pertencente ao distrito de Beja. A ALMINA – Minas do Alentejo, S.A. detém a Concessão C-9 "Aljustrel" (Processo MN/C/009-Aljustrel), para exploração dos minérios de enxofre, cobre, zinco, chumbo e prata, nos termos do contrato original de 01.10.1992 e respetivos aditamentos de 12.05.2005 e 05.06.2013. Por esta razão, o projeto em avaliação no EIA prevê muitas sinergias entre a Concessão C-14 "Gavião" e a Concessão C-9 "Aljustrel".

Neste contexto, e dada a proximidade geográfica da Concessão C-9 "Aljustrel" à Concessão C-14 "Gavião", pretende a ALMINA, S.A. beneficiar de sinergias entre as duas concessões, de modo que o projeto da concessão alvo do EIA possa usufruir de algumas das infraestruturas existentes na Concessão C-9 "Aljustrel", maximizando sinergias e otimizando deste modo os custos de investimento e exploração, reduzindo também a pegada ecológica do novo projeto.

O projeto é constituído pela zona de exploração mineira subterrânea e pelos anexos mineiros à superfície, de apoio à mina subterrânea. Nos termos estabelecidos no Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), o projeto da Mina do Gavião deve ser submetido a Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) ao abrigo do Anexo II, dado enquadrar-se nos termos do ponto i), da alínea b) do n.º 3 do Art.º 1.º, pelo facto de os seus componentes estarem tipificados nos seguintes pontos: na alínea b) do n.º 2 – "Extração Subterrânea" – a mina subterrânea, e na alínea e) do n.º 2 – "Instalações industriais de superfície para a extração e tratamento de hulha, petróleo, gás natural, minérios e xistos betuminosos" - as infraestruturas de superfície de apoio à extração do minério. De salientar que a instalação de resíduos "BE-BAC", infraestrutura da Concessão C-9 "Aljustrel", que será utilizada pela Concessão C-14 "Gavião" já foi alvo de AIA ao abrigo do Anexo I do RJAIA por se enquadrar nos termos da alínea a) do n.º 3 do Art.º 1.º, nomeadamente pelo facto da instalação de resíduos "BE-BAC" estar tipificada no n.º 9 "Instalações destinadas à incineração (D10), valorização energética (R1), tratamento físico-químico (D9) ou aterro de resíduos perigosos (D1).

Deste modo, e tal como anteriormente exposto, no presente EIA procedeu-se apenas à avaliação da alteração dos impactes associados à referida infraestrutura, face aos impactes decorrentes da sua operação atual, resultante da implementação do Projeto em análise, uma vez que a mesma já foi alvo de avaliação de impacte ambiental no âmbito do Procedimento AIA 3355.

A implementação do projeto do Gavião tem associado um conjunto de ações decorrentes das diversas fases de desenvolvimento do mesmo, que gera uma série de efeitos e potenciais impactes ambientais no decurso das fases de construção, exploração e desativação. Foram analisados os seguintes fatores ambientais passíveis de aplicação ao presente projeto: Clima e Alterações Climáticas; Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais; Solos, Capacidade de Uso e Ocupação do Solo; Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos; Sistemas Ecológicos; Paisagem; Ordenamento do Território; Património Cultural; Socio-economia; Qualidade do Ar; Ambiente Sonoro - Ruído Ambiente; Ambiente Sonoro - Vibrações; Saúde Humana.

Foi realizada a caracterização da situação atual para os fatores ambientais apresentados no presente Relatório Síntese, e estabelecido o cenário de evolução da situação de referência na ausência do projeto, com base no qual, tendo em conta as características do projeto, foram avaliados os impactes previstos e ainda definidas as medidas de mitigação ambiental, com vista à minimização ou potenciação desses impactes. Em termos de avaliação global de impactes, embora se evidenciem efeitos desfavoráveis significativos, e com relevância à escala local, também se

verificam vários efeitos positivos em contraponto, com especial foco na fase de exploração, que está intrinsecamente subjacente ao cumprimento dos principais objetivos do projeto.

No que diz respeito ao **clima e alterações Climáticas**, a Estação Climatológica de Beja foi considerada representativa do clima da área de estudo pela proximidade ao local de implantação do projeto (cerca de 35 km) e pela semelhança geográfica entre as duas zonas. A Classificação Climática da região em estudo, segundo Köppen, apresenta um clima Csa (Clima temperado húmido com Verão seco e quente), mesotérmico (temperado) húmido, pois a temperatura média do mês mais frio está compreendida entre -3°C e 18°C, enquanto o mês mais quente apresenta valores superiores a 10°C; com Estação seca no Verão, pois a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 da do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm; e com um Verão quente, uma vez que a temperatura média do mês mais quente é superior ou igual a 22°C, com pelo menos 4 meses com médias acima de 10°C.

Na fase de construção, os impactes decorrem essencialmente da afetação do clima à microescala, das emissões de gases com efeito de estufa resultantes da circulação de veículos e da utilização de maquinaria, bem como da perda de capacidade de sequestro de carbono. Estes impactes são de natureza negativa, direta e de âmbito local, apresentando, no geral, uma probabilidade reduzida a moderada de ocorrência. Os impactes identificados são maioritariamente reversíveis, de magnitude reduzida e caráter imediato, com exceção da perda de capacidade de sequestro de carbono, considerada irreversível. Em termos de significado, o impacte sobre o clima à microescala é considerado não significativo, sendo os restantes pouco significativos. Globalmente, conclui-se que os impactes associados à fase de construção são de reduzida relevância ambiental, sendo passíveis de mitigação, com exceção da afetação do clima à microescala.

Na fase de exploração os impactes estão associados a emissões anuais de GEE associadas à produção da eletricidade consumida e a emissões de GEE associadas à movimentação de veículos e classificam-se como negativos, diretos, locais, prováveis, reversíveis, de médio prazo, de magnitude reduzida, sem significado, simples, mitigáveis.

Na fase de desativação os impactes verificados estão relacionados com as emissões de GEE associadas à desativação da mina e classifica-se como um impacte negativo, direto, local, provável, reversível, de médio prazo, de magnitude reduzida, sem significado, simples, mitigáveis.

Salienta-se que relativamente à **geologia, geomorfologia e recursos minerais**, de acordo com a Carta Geológica Folha 42-D (Aljustrel), à escala 1:50.000, identificam se 8 unidades geológicas, da base para o topo, abrangidas pelas áreas das Concessões C-9 e C-14: Formação Siliciosa de Paraíso (PS), Formação dos Grauvaques de Represa (RG), Formação dos Xistos de Mau Ladrão (ML), Formação de Grauvaques de Maroiços (MG), Formação dos Grauvaques de Água-Forte (AF), Formação vulcânica de Aljustrel (AV), Paleogénico e Miocénico indiferenciados (ØM - conglomerados, grés argilosos com atapulgite, etc.) e Aluviões (a – Holocénico).

Na fase de construção/exploração, os impactes verificados estão relacionados com alterações geomorfológicas, processos erosivos, destruição do substrato geológico, impermeabilização e aumento da instabilidade geotécnica e consideram-se como impactes negativos, diretos, locais, certos todos menos o ultimo que é improvável, temporários/permanentes, reversível o 1.º e irreversíveis os restantes, imediato, de magnitude moderada/reduzida/elevada, significativos/pouco significativos, simples e não mitigáveis/mitigáveis.

Na fase de desativação, os impactes estão associados com a impermeabilização e constituem um impacte positivo, direto, local, certo, permanente, irreversível, imediato, de magnitude reduzida, pouco significativo, simples e não mitigável.

No que respeita aos **solos, capacidade de uso e ocupação do solo**, na área de estudo, as unidades pedológicas são principalmente constituídas por solos incipientes (31%), solos argiluviados (27%), solos calcários (26%) e, por fim, barros (15%). Cerca de 60% da área da área de estudo é dominada por solos desenvolvidos sobre substratos siliciosos, nomeadamente xistos, grauvaques, filitos e metaconglomerados. Estes materiais parentais conferem ao solo uma matriz ácida, com baixa saturação de bases e reduzida capacidade de retenção de nutrientes. Os solos como os litossolos e os argiluviados pouco insaturados apresentam textura média a finas, são frequentemente pedregosos e possuem profundidade limitada, o que condiciona a sua aptidão agrícola. A permeabilidade tende a ser baixa, dificultado a drenagem e o desenvolvimento radicular. Nos restantes 40% da área, os solos são de origem sedimentar de cobertura, como arenitos, arcoses, conglomerados, argilitos e siltitos. Estes materiais, mais ricos em carbonato de cálcio, originam solos com matriz básica, pobres em potássio, mas muito ricos em cálcio. A textura tende a ser fraca e arenosa, com permeabilidade moderada a elevada, favorecendo a infiltração de água e o desenvolvimento de culturas mais exigentes em profundidade e drenagem.

Relativamente à capacidade de uso dos solos existem 3 classes de capacidade de uso com valores muito próximos, Classe B (33,14%), Classe D (30,89%) e Classe E (30,56%). De acordo com os dados analisados, regista-se a predominância conjunta das classes B, D e E, ou seja: áreas com limitações moderadas, moderadamente suscetíveis ao uso agrícola moderadamente intensivo (nas classes B e D); e solos com limitações muito severas, com risco de erosão muito elevado e sem suscetibilidade para a agricultura intensiva e para as pastagens, matos e florestas. Com menor representatividade, observam-se as classes A e C com 4,47% e 0, 93%, respetivamente.

As classes de ocupação do solo predominantes são as “culturas temporárias de sequeiro e regadio” (36%), os “olivais” (39%) e as “pastagens melhoradas” (16%). Destaca-se a importância das áreas de cultura temporária de sequeiro e regado, assim como as áreas de pastagem e de olival. Estas três categorias representam em conjunto aproximadamente 90% da área total.

No âmbito do presente EIA foi realizada uma proposta para um Plano de Investigação que culminou com a apresentação de um plano de amostragem de solos do projeto mineiro do Gavião (Aljustrel) realizado pela Brownfield para a determinação do estado químico inicial dos solos do terreno de implantação das instalações de superfície da Mina do Gavião (AE C-14). A análise da informação recolhida no âmbito do referido estudo permitirá construir um retrato fiável da história da área de implementação do projeto, onde a única atividade identificada, com certeza, como atividade com potencial de contaminação, é a Concessão C-9 “Aljustrel” em laboração. A análise do histórico da área de implantação do projeto apenas evidencia a possibilidade de existência de atividades agrícolas com baixo potencial de contaminação dos solos. Do ponto de vista do risco potencial, prevê-se que a maioria da área de implantação do projeto apresenta risco baixo a muito baixo, uma vez que a zona mineira da área de estudo da C-14 irá utilizar muitas infraestruturas que são utilizadas pela C-9, não sendo necessário a sua construção. O Plano proposto prevê a realização de um conjunto de 40 sondagens com profundidade de 1,2 m distribuídas por duas zonas: Zona do ventilador principal e Zona da instalação temporária de resíduos inertes.

Na fase de construção os impactes estão associados com o aumento da suscetibilidade dos solos intervencionados a agentes erosivos derivado dos trabalhos de desmatação, limpeza e movimentações de terra iniciais, a compactação dos solos intervencionados devido à circulação de maquinaria e trabalhadores, a ocupação dos solos pela construção das infraestruturas de apoio à exploração do jazigo do gavião, a afetação das qualidades e caraterísticas pedológicas, induzindo à degradação do solo e a poluição do solo derivado de derrames acidentais, constituindo impactes negativos, sobretudo diretos, locais, sobretudo certos, temporários e o último permanente, reversíveis/irreversíveis, imediatos ou de médio prazo, de magnitude elevada ou reduzida a moderada, significativo o 1.º e os outros pouco significativos, simples, mitigável o 1.º e os outros não mitigáveis.

Na fase de exploração os impactes relacionam-se com o aumento da suscetibilidade dos solos a agentes erosivos pela ocupação de novas áreas e desmonte de rocha e a compactação dos solos pela circulação de maquinaria e trabalhadores, resultando em impactes negativos, diretos, locais, permanentes, provável/temporário, irreversível/reversível, imediatos, de magnitude reduzida, significativo/pouco significativo, simples, não mitigável/mitigável-

Na fase de desativação irão se registar impactes relacionados com o aumento da suscetibilidade dos solos intervencionados a agentes erosivos devido aos trabalhos de desmatação, limpeza e movimentações de terra para remoção das infraestruturas, compactação dos solos intervencionados devido à circulação de maquinaria e trabalhadores e descompactação dos solos e recuperação paisagística das áreas intervencionadas. Estes impactes são negativos e o último positivo, diretos, locais, temporários e permanente o último, improváveis e provável o último, reversíveis e irreversível o último, imediatos e de longo prazo o último, de magnitude reduzida a moderada o último, pouco significativos e significativo o último, simples, mitigáveis e não mitigável o último.

Quanto aos **recursos hídricos superficiais,** a área de estudo insere-se na bacia hidrográfica do rio Sado, na Região Hidrográfica do Sado e Mira – RH6. A uma escala mais local, a área de estudo insere-se na sub-bacia hidrográfica da ribeira do Roxo, afluente da margem direita do rio Sado, que nasce nas imediações de Beja e apresenta um comprimento total de cerca de 50 km. Esta sub-bacia possui uma área de 689,1 km² e subdivide-se em unidades menores, destacando-se o Barranco do Farrobo (PT06SAD1327), rio natural com área de 29,96 km² e extensão de 11,55 km, abrangendo mais de 95% da área de estudo, e a Ribeira do Roxo (HMWB - Jusante B. Roxo, PT06SAD1329), ribeira fortemente modificada com área de 91,72 km², que interseta as extremidades nordeste da área. Nesta ribeira foi construída a barragem do Roxo, com uma área inundada de 1.378 ha e capacidade útil de 895 hm³. Quanto ao escoamento, verifica-se que à exceção da ribeira do Roxo (linha de água principal ou de 1.ª ordem), a maioria das linhas de água da bacia apresentam um regime temporário (consistindo num canal seco durante a maior parte do ano e comportando fluxo de água durante e imediatamente após os períodos de precipitação), com caudais muito baixos ou mesmo nulos nos meses mais secos do ano.

A nível de **recursos hídricos subterrâneos,** a área do projeto insere-se, do ponto de vista hidrogeológico e a pequena escala, no Maciço Antigo, não intersetando sistemas aquíferos, mas apenas aquíferos de carácter local.

Na fase de construção os impactes estão relacionados com a alteração dos padrões de drenagem superficial das linhas de água presentes na envolvente, a afetação de linhas de água associada à edificação de passagens hidráulicas, a alteração do padrão hidrodinâmico e sentidos preferenciais de escoamento subterrâneo, a degradação da qualidade da água superficial e a influência do projeto sobre captações de água subterrânea para abastecimento público e particulares, e consideram-se impactes negativos, diretos/indiretos, locais/regional o último, certos/prováveis/improváveis, permanentes/temporários, irreversíveis/reversíveis, Imediato/médio prazo, de magnitude reduzida, sobretudo pouco significativos, simples e mitigáveis.

Na fase de exploração existirão impactes associados à alteração dos padrões de drenagem e das condições hidromorfológicas, à degradação da qualidade da água decorrente das ações na fase de exploração e à alteração das características hidroquímicas das águas subterrâneas, ou seja, impactes negativos, direto/indiretos, locais, certo/improváveis, permanente/temporários, irreversível/reversíveis, Imediato/médio prazo, de magnitude reduzida, pouco significativos, simples e mitigáveis.

Na fase de desativação, as atividades Inerentes à reposição das condições pré-existentes constituirão um impacte positivo, direto, local, provável, permanente, reversível, médio prazo, de magnitude reduzida, pouco significativo, simples e não mitigável.

No que se refere aos **sistemas ecológicos**, os trabalhos de campo para a caracterização da flora e fauna existente na área de estudo realizaram-se nos dias 6 de junho de 2023 e 19 de setembro de 2025.

O elenco florístico potencial é composto por 197 espécies com potencial de ocorrência para a área de estudo, sendo que deste total, foram confirmadas 125 géneros, espécies, subespécies e variedades. Na área de estudo foram identificadas 8 espécies exóticas, e destas, 4 são invasoras. O elenco potencial inclui a presença de 17 espécies legalmente protegidas e espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção), 14 das quais com presença considerada provável e 3 espécies com presença confirmada na área de estudo.

O elenco faunístico potencial da área de estudo é composto por 167 espécies de vertebrados (14 anfíbios, 13 répteis, 125 aves e 15 mamíferos). Destas, foi confirmada a presença de 65 espécies (53 aves e 12 mamíferos) na campanha de 2023 e 74 espécies (1 anfíbio, 1 réptil, 63 aves e 8 mamíferos) no ano de 2025, o que resultou num conjunto total de 105 espécies distintas confirmadas. Considerando o estatuto de conservação a nível nacional das espécies confirmadas e potenciais, destaca-se a presença de 30 espécies ameaçadas (CR, EN ou VU) e 14 espécies com estatuto "Quase ameaçado" (NT).

Sobre a componente florestal pode-se concluir que na área de estudo C-14 "Gavião" estamos em presença de um território nitidamente agrícola à base de olival superintensivo irrigado, onde permanecem algumas áreas de pastagem e/ou produção de fenos (presença de azinheira e zambujeiro disperso), bem como povoamentos de azinheira e/ou zambujeiro (outras folhosas) em manchas de menor dimensão e geralmente remetidos às zonas com relevo mais acidentado. O eucalipto foi introduzido nesta paisagem numa pequena mancha de 0,3 ha.

A sobreposição do projeto com as quercíneas indica a afetação de 388 exemplares, dos quais 373 correspondem a azinheiras jovens, 12 a azinheiras adultas, 2 a sobreiros adultos e 1 a um sobreiro jovem. Destes, 29 exemplares apresentam menos de 1 metro de altura, tratando-se todos de azinheiras.

Foram identificadas 11 manchas de povoamento de azinheiras e sobreiros na área de estudo. Destas, 9 serão afetadas, resultando numa redução total de 3,19 hectares.

Propõe-se que as perdas assinaladas sejam devidamente compensadas. Uma vez que é esperado que a implementação do projeto resulte num aumento do grau de artificialização, com grande probabilidade de expansão de comunidades ruderais e exóticas, será de toda a relevância a aplicação das medidas direcionadas à conservação e fomento dos HICs na área da concessão mineira e, se possível, em parcelas envolventes.

Na fase de construção, as principais ações causadoras de impactes estão associadas à desmatação e movimentações de terras para implementação do projeto mineiro, instalações auxiliares e acessos, considerando também a movimentação e circulação de maquinaria. A remoção total da flora e vegetação da área a explorar considera-se um impacte negativo, direto, de baixa magnitude, permanente, certo, local, irreversível, mas passível de compensação, minimizável e pouco significativo; diferindo para média magnitude, reversível, mas passível de compensação, não minimizável e significativo nas espécies protegidas com legislação nacional específica ou que registam ameaças à sua subsistência, como são: sobreiro (*Quercus suber*) e azinheira (*Quercus rotundifolia*).

Na fase de exploração algumas áreas afetadas temporariamente pela construção poderão ser recuperadas no âmbito das intervenções do PARP, mas a grande maioria continuará a ser inutilizada para outros usos, já que estão na dependência do funcionamento da exploração mineira.

Na fase de desativação a recuperação das áreas afetadas pelas atividades e a recolonização do local pela fauna irá constituir um impacte positivo, certo, permanente, reversível, direto, de média magnitude e significativo.

A **paisagem** envolvente à Mina do Gavião integra-se num vasto grupo de unidades de paisagem (UP) designado como "S – Baixo Alentejo", inserindo-se a maior parte da área em estudo na unidade de paisagem UP110 - "Terras

Fortes do Baixo Alentejo" e uma pequena parte, no quadrante sudoeste, na UP114 – Campo Branco de Castro Verde, de acordo com a publicação Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental.

Foram identificadas 3subunidades de Paisagem na área de estudo: SUP1 – Peneplanície de Aljustrel, SUP2 – Áreas Agroflorestais e a SUP3 – Área urbano-industrial de Aljustrel.

Pela análise da carta de Qualidade Visual da Paisagem é possível concluir que as áreas de elevada qualidade visual da paisagem têm maior expressão no quadrante sudeste da área de estudo, na SUP2 -Áreas Agroflorestais, encontrando-se em menor representatividade na SUP1 - Peneplanície de Aljustrel e na SUP3 - Área urbano-industrial de Aljustrel. Na área de implantação do projeto, assim como na área de estudo da paisagem, dominam as áreas de média qualidade visual. As zonas de baixa qualidade visual têm uma expressão mais ou menos significativa na área de estudo e surgem sobretudo no quadrante sul, associadas a instalações industriais, áreas de exploração mineira e manchas de eucaliptal.

Pela análise da carta de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem é possível concluir que as áreas com baixa capacidade para absorver novos elementos na paisagem são muito reduzidas e localizam-se sobretudo na SUP1, com destaque para a zona a sul da povoação de Rio de Moinhos e para a envolvente à vila de Aljustrel. As áreas de média capacidade de absorção visual estão representadas em cerca de 20% da área de estudo e também elas se distribuem principalmente na SUP1, na metade norte da faixa de estudo, onde os potenciais observadores são em maior número. As áreas de elevada capacidade de absorção visual encontram-se distribuídas sobretudo no quadrante sul da faixa em análise, maioritariamente em território da SUP1.

A fase de construção é aquela onde se registam alguns dos impactes negativos mais relevantes sobre a paisagem, dado tratar-se sobretudo de uma fase de desorganização espacial e funcional do espaço onde se irá implantar a Mina do Gavião, com alterações importantes nos componentes biofísicos e na estrutura da paisagem.

De uma forma geral, os impactes decorrentes das alterações na morfologia do terreno assumirão, no geral, magnitude reduzida, sendo a mesma moderada, no caso da instalação temporária de resíduos inertes. No geral estes impactes também serão, respetivamente, pouco significativos a significativos, no caso das escavações.

Em suma, verifica-se que qualquer uma das infraestruturas analisadas apresenta bacias visuais com dimensão pouco significativa e abrangendo áreas reduzidas de elevada qualidade visual. Além disso, os potenciais observadores são em número muito reduzido e situam-se a distâncias significativas (quase sempre superiores a 1.000 m). Efetivamente, a presença de potenciais observadores na área abrangida pela bacia visual dos elementos de projeto é muito pouco significativa e corresponde, para quase todos os elementos de projeto, aos designados montes. Os únicos aglomerados presentes, Rio de Moinhos e Aljustrel, situam-se a distâncias na ordem dos 2km do projeto do Gavião e Aljustrel não é abrangido pelas bacias visuais dos elementos de projeto.

Acresce que a Mina do Gavião irá implantar-se num território já fortemente marcado pela atividade mineira e por outras intrusões visuais, como é o caso do central solar fotovoltaica junto à EN261, determinando apenas um acréscimo na intrusão e degradação do ambiente visual, implicando impactes visuais e estruturais negativos, certos, reversíveis, de magnitude reduzida e pouco significativos.

Quanto ao **ordenamento do território**, de acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Aljustrel, verifica-se que a área de implantação do projeto incide em: Solo Rústico – Espaços Agrícolas - Espaços Agrícolas de Produção (44%), Solo Rústico – Espaços Florestais - Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola (36%) e Solo Rústico – Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos (20%).

Toda a área classificada como em Espaços Agrícolas de Produção coincide com áreas afetas ao regime da RAN. Nestes espaços, os usos e utilizações são regidos pelo Regime Jurídico da RAN em vigor (RJRAN), sendo que as áreas inseridas em Aproveitamentos Hidroagrícolas se regem, cumulativamente, pelo RJRAN e pelo Regime Jurídico das Obras de Aproveitamento Agrícola (RJOAH). Nos espaços agrícolas de produção que coincidem com servidões administrativas ou restrições de utilidade pública, devem respeitar-se os preceitos legais em vigor e o disposto no Art.º 26.º do PDM de Aljustrel. Tendo em conta que a área de intervenção se insere em Concessão mineira e que o Art.º 20.º, n.º 9 do Regulamento, permite a prospeção e exploração de recursos geológicos em todas as categorias de solo rural, considera-se que o projeto é compatível com esta classe de espaço.

Nas áreas de Espaços Florestais - Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola, a edificabilidade reveste-se de carácter excecional, e só é admitida quando tal for comprovadamente necessário e fundamentado por ausência de alternativas de localização, nomeadamente por constituir uma atividade ligada à utilização dos recursos endógenos, como é caso da pesquisa, prospeção e exploração de recursos geológicos em áreas abrangidas por Espaços Potenciais. A edificabilidade nestes espaços é de carácter excecional e encontra-se sujeita aos parâmetros definidos no Art.º 28.º do PDM de Aljustrel. Sempre que coincidam com servidões administrativas ou restrições de utilidade pública, acresce ainda o cumprimento da legislação específica aplicável. As disposições do regulamento, em especial o Art.º 20.º, n.º 9, confirmam que é permitida a prospeção e exploração de recursos geológicos e respetivos anexos de apoio em todas as categorias do solo rural, pelo que o projeto é compatível.

Nos Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos, deve ser assegurado o cumprimento do PARP (Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística). Nestas áreas é permitida a instalação e/ou ampliação ou alteração dos estabelecimentos industriais das classes B e C junto às explorações de pedreiras licenciadas que visem a valorização dos recursos geológicos explorados. Considerando que o projeto se enquadra no tipo de atividades para as quais é permitida a instalação nesta classe de ordenamento, e desde que assegurado o cumprimento do PARP, não se prevê impactes significativos neste âmbito.

A área do projeto atravessa um conjunto de linhas de água temporárias. A utilização privativa do domínio público hídrico só pode ser atribuída por licença ou Concessão, qualquer que seja a natureza e a forma jurídica do seu titular. A utilização de recursos hídricos particulares está sujeita a autorização, licença ou comunicação prévia. Refira-se que a zona de acesso à futura exploração subterrânea localiza-se junto à margem esquerda do Barranco do Morgado, onde será construída uma passagem hidráulica do tipo Box Culvert, já licenciada (ao abrigo do TUA20221122002760. O acesso 2 contempla a construção de uma segunda passagem hidráulica circular sobre o Barranco do Gavião, com dimensões idênticas e extensão de 31 m, também já licenciada (TUA20240417001216).

A fase de construção corresponde aos trabalhos preparatórios a efetuar para a abertura da mina, designadamente, abertura de acessos mineiros, instalação dos estaleiros de obra. Nesta fase destaca-se enquanto impacte negativo o impacte na dinâmica local pelo acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima da área da mina do Gavião, que se considera negativo, direto, certo, permanente durante esta fase, parcialmente reversível, não cumulativo, minimizável, de magnitude reduzida, curto prazo e, como tal, pouco significativo. A área de intervenção do projeto incide sobre Solo Rústico, abrangendo “Espaços Agrícolas de Produção” e “Espaços Mistos de Uso Silvícola e Agrícola” do PDM de Aljustrel. Adicionalmente, verifica-se a afetação de áreas integradas na REN, designadamente “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo” e “Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos”. Esta afetação considera-se gerar um impacte negativo, direto, certo, permanente durante esta fase, reversível, não cumulativo, minimizável, de magnitude reduzida, de curto prazo e, como tal, pouco significativo.

No decorrer da fase de exploração da atividade mineira, os impactes sobre o território decorrerão da afetação propriamente dita das classes de uso previstas nos diversos IGT e da sua compatibilização, ou não, com as orientações e objetivos previstos. Considera-se existir um impacte de compatibilização com o PNPOT e com o PDM

de Aljustrel para as áreas destinadas à atividade mineira, positivo, direto, certo, permanente durante esta fase, reversível, não cumulativo, não minimizável, de magnitude moderada, curto prazo e, como tal, significativo. Já a afetação de áreas previstas nos restantes IGT e classes de uso, considera-se gerar um impacte negativo, uma vez embora compatível caso dado cumprimento às diversas condições expressas no presente estudo não vão de encontro às orientações e objetivos dos respetivos IGT, e que se considera direto, certo, permanente durante esta fase, reversível, não cumulativo, não minimizável, de magnitude crítica, curto prazo e, como tal, Significativo. Também na fase de exploração se considera existir, embora com menor expressão, um impacte negativo o impacte na dinâmica local pelo acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima da área da mina do Gavião, direto, certo, permanente durante esta fase, reversível, não cumulativo, minimizável, de magnitude reduzida, curto prazo e, como tal, pouco significativo.

Na fase de encerramento da atividade, cessam também, na generalidade, os impactes previsíveis no âmbito do ordenamento do território, tanto positivos como negativos. As desafetações das áreas da mina do Gavião permitirão novamente o crescimento da vegetação nas áreas de intervenção e a melhoria de condições de drenagem e infiltração da água, que trará benefícios para todo o ecossistema na envolvente. Assim, e de um modo geral, após desafetação da área mineira e recuperação paisagística, esperam-se impactes positivos, diretos, certos, permanentes durante esta fase, reversíveis, não cumulativos, minimizáveis, de magnitude elevada, médio prazo e, como tal, significativos Em termos de impactes negativos da desativação, destaca-se igualmente um impacte negativo na dinâmica local pelo acréscimo de veículos e maquinaria na envolvente próxima da área da mina do Gavião, bem como um impacte negativo pela desafetação das áreas afetas à exploração mineira previstas no PDM de Aljustrel e previsto nas orientações estratégicas do PNPOT.

Relativamente ao **património cultural**, os trabalhos de prospeção arqueológica foram executados em setembro de 2025, por uma equipa de 2 prospetores, tendo-se percorrido o terreno em observação com espaçamento regular de aproximadamente 10 m entre os prospetores. Os trabalhos de campo foram executados com boas condições meteorológicas, permitindo um bom desenvolvimento ao longo do percurso no terreno, sendo, contudo, condicionado pela vegetação densa existente em algumas zonas.

Relativamente aos sítios arqueológicos referenciados na pesquisa bibliográfica, nenhuma das ocorrências se localizava dentro da Área de Incidência Direta ou Indireta, pelo que não se procedeu a trabalhos de relocalização de sítios arqueológicos.

Embora a extensão deste projeto seja alargada e a caracterização da situação de referência do descritor património na área de implantação do projeto tenha demonstrado um elevado número de ocorrências patrimoniais, dentro das áreas de incidência direta e indireta do projeto somente foram registadas 5 ocorrências patrimoniais: 1 arqueológica, 1 arquitetónica e 3 etnográficas. Foram identificadas 5 ocorrências patrimoniais (OIP) nas áreas de incidência direta e indireta durante o trabalho de campo (OIP 18 – Monte do Morgado 1, OIP 19 – Quinta do Vilhena 1, OIP 20 – Quinta do Vilhena 2, OIP 21 – Bispa 1 e OIP 22 – Figueiras Bravas 1).

Tendo em consideração a localização das estruturas e infraestruturas do projeto da mina do Gavião considera-se que em todas as ocorrências existirão impactes negativos. Deste conjunto de OIP identificadas, 2 delas (OIP 18 – Monte do Morgado e OIP 22 – Figueiras Bravas 1) encontram-se na área de incidência direta de componentes de projeto, pelo que serão afetadas pela execução das mesmas. Considera-se que ocorrerão impactes negativos, diretos, certos, permanentes, irreversíveis sobre estas OIP durante a execução do projeto.

Por sua vez, as outras 3 ocorrências (OIP 19 - Quinta do Vilhena 1, OIP 20 – Quinta do Vilhena 2 e OIP 21 – Bispa 1) encontram-se na área de incidência indireta, não sendo diretamente afetados pela construção das componentes de projeto, mas sendo possível a sua afetação no decorrer dos trabalhos a executar.

Os impactes negativos sobre as 5 OIP serão consequentes das ações de preparação do terreno para construção do projeto, nomeadamente, a circulação de máquinas e os trabalhos de desmatação, mobilização dos solos, escavação de fundações e valas.

No que diz respeito à **socio-economia**, a área de estudo localiza-se no distrito de Beja, integrando o concelho de Aljustrel nas Freguesias de Aljustrel e Rio de Moinhos. Em Aljustrel, os valores absolutos de desemprego são baixos. A procura pelo primeiro emprego e novo emprego segue a tendência regional, com maior ênfase na recolocação profissional. Os dados, recolhidos pelo IEFP, reforçam a necessidade de políticas públicas direcionadas para reduzir o desemprego de longa duração e melhorar a inserção laboral, especialmente em regiões menos urbanizadas. Em termos de acessibilidades rodoviárias, o projeto é acessível por rodovia, que cruza a autoestrada A2 a 7 km, com nó próprio em Aljustrel. É acessível pelas estradas nacionais EN2 (Chaves-Faro), EN261 (Aljustrel-Santiago do Cacém), EN263 (Aljustrel-Santo André) e pela EN383 (Aljustrel-Ferreira do Alentejo).

Os impactes na fase de construção estão relacionados com a alteração da qualidade de vida e bem-estar da população, a alteração das condições rodoviárias, a aquisição de terrenos (impactes negativos, diretos, locais, prováveis, temporários, reversíveis, imediatos, de magnitude reduzida a moderada, pouco significativos a significativos, cumulativos e mitigáveis) e o emprego e crescimento económico (impacte positivo, direto, regional, provável, temporário, reversível, indireto, de magnitude elevada, significativo, cumulativo e potenciável); na fase de exploração com a alteração da qualidade de vida e bem-estar da população, o emprego e crescimento económico e a dinamização da economia nacional (sendo estes 2 últimos um impacte positivo, direto, regional, provável, temporário, reversível, indireto, de magnitude elevada, significativo, cumulativo e potenciável); e na fase de desativação a alteração do quadro ambiental, a alteração do dinamismo económico e a dinamização económica (impactes negativos, diretos, locais, prováveis, temporários, reversíveis, imediatos, de magnitude reduzida a moderada, pouco significativos a significativos, cumulativos e mitigáveis).

A caracterização da **qualidade do ar** local teve por base a avaliação dos níveis de concentração do poluente PM10, com recurso à modelação da dispersão atmosférica, tendo em consideração as emissões associadas ao funcionamento atual da ALMINA (operação da Concessão C-9 “Aljustrel”), ao tráfego rodoviário das principais vias de acesso e internas da ALMINA e ainda às fontes pontuais associadas à instalação industrial Orica Mining Services Portugal, S.A..

De acordo com os resultados obtidos, considerando os valores limite estipulados na legislação nacional (Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual), ainda que se estimem ultrapassagens ao valor limite diário e anual de PM10, as mesmas são residuais, já que a área do domínio afetada é inferior a 2%. Importa reforçar que não ocorrerá a afetação de recetores sensíveis (locais com potencial afetação da saúde humana).

A avaliação de impactes na fase de exploração do Projeto C-14 “Gavião” foi efetuada, igualmente, com recurso ao modelo de dispersão atmosféricas, para as PM10, tendo em consideração as emissões previstas (emissões associadas ao funcionamento da ALMINA (Projeto C-14 “Gavião” e Concessão C-9 “Aljustrel”), ao tráfego rodoviário das principais vias de acesso e internas da ALMINA e ainda às fontes pontuais associadas à instalação industrial Orica Mining Services Portugal, S.A.).

A análise dos resultados obtidos foi efetuada para dois cenários de emissão, nomeadamente o Cenário Cumulativo (contempla todas as fontes emissoras existentes no domínio em estudo) e o Cenário Projeto C-14 “Gavião” (emissões exclusivas do Projeto C-14 “Gavião”). Os valores estimados na situação futura, para o Cenário Cumulativo, são idênticos aos observados na situação atual (aumento das concentrações inferior a 1%), evidenciando a contribuição pouco significativa das emissões do projeto em avaliação (Projeto C-14 “Gavião”) para a globalidade das concentrações estimadas no domínio de simulação.

No presente estudo foi efetuada uma análise adicional tendo por base os novos valores limite da Diretiva n.º 2024/2881, no sentido de alinhar a avaliação com as metas europeias previstas para 2030, garantindo que os potenciais impactes do projeto são avaliados à luz dos critérios mais atualizados e rigorosos em matéria de qualidade do ar. De acordo com os valores obtidos no presente estudo, tanto na situação atual como na situação futura, verifica-se a ultrapassagem dos mesmos para os poluentes em estudo. De ressalvar que estas ultrapassagens são geradas maioritariamente pelas fontes externas ao projeto, sendo que o Projeto C-14 "Gavião" não promove a afetação de recetores sensíveis.

Face ao exposto, considera-se que o impacte na qualidade do ar, decorrente da operação do Projeto C-14 "Gavião", é negativo, direto, certo, local, imediato, permanente, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

No que se relaciona com o **ruído ambiente** foram selecionados 4 locais de avaliação acústica com ocupação sensível ao ruído, onde foram efetuados os diversos registos para o índice LAeq, locais que se consideram mais próximos e mais expostos ao ruído emitido pelo normal funcionamento da infraestrutura mineira (Locais P1 e P4); mais próximos da Lavaria (Locais P2 e P3); e representativos da situação acústica local.

A observação local e a análise dos resultados das medições acústicas efetuadas na zona envolvente da nova infraestrutura mineira – Mina do Gavião revela que o ambiente sonoro local é sossegado, típico de zonas e/ou locais rurais afastadas de fontes sonoras dignas de registo e/ou de relevância.

O ambiente sonoro dos locais situados na proximidade das EN261 e EN263 e de outras estradas locais sofre a influência direta do ruído emitido pelo tráfego rodoviário que circula naquelas estradas. Esta influência é mais relevante na vigência dos períodos diurno e entardecer.

Os locais P1 e P4, mais afastados das vias rodoviárias apresentam níveis sonoros muito baixos, exibindo valores para o indicador de ruído Ln entre 39 dB(A) e 40 dB(A) e valores para o indicador de ruído Lden da ordem de 47 dB(A). Os locais P2 e P3, na imediata proximidade das vias rodoviárias exibem igualmente valores muito baixos para o indicador de ruído Ln, registando-se valores entre 37 dB(A) e 42 dB(A) e não ultrapassando o valor de 51 dB(A) para o indicador Lden. Em todos os locais avaliados, os valores registados para os indicadores Lden e Ln respeitam os limites legalmente estabelecidos para zonas que ainda não foram alvo de classificação acústica, ou seja, os valores obtidos para os indicadores Lden e Ln são inferiores a 63 dB(A) e a 53 dB(A), respetivamente.

As zonas potencialmente mais afetadas pela construção da mina do Gavião são as ocupadas pelas casas de habitação. Os usos do solo com sensibilidade ao ruído mais próximos da Mina do Gavião localizam-se a cerca de 100 m do limite da área de estudo no quadrante sul e a distâncias da ordem de 180 m para casas de habitação no quadrante norte. Nos locais mais próximos, considerando a existência de atividades/operações com utilização de equipamentos mais ruidosos, os níveis sonoros previstos poderão ser superiores a 70 dB(A). Os impactes da fase de construção do projeto (Mina do Gavião) no ambiente sonoro local podem classificar-se como negativos, diretos, locais, certos e temporários, reversíveis, de magnitude média a elevada e significativos. As operações de construção não deverão ocorrer nos períodos entardecer e noturno, nas zonas mais próximas.

Com base na análise efetuada verifica-se que os níveis sonoros junto de usos do solo com sensibilidade ao ruído existentes na envolvente do projeto do Gavião cumprem os valores limite legalmente estabelecidos para zonas sem classificação acústica, ou seja, os valores para os indicadores de ruído ambiente Lden e Ln, são inferiores a 65 dB(A) e inferiores ou da ordem de grandeza de 55 dB(A) respetivamente. e acordo com o ponto 5 do Artigo 13.º do Regulamento Geral do Ruído, anexo ao Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007 de 16 de março, o critério de incomodidade apenas é aplicável nos locais onde o valor do indicador LAeq do ruído ambiente é superior a 45 dB(A). Verifica-se que, em alguns períodos regulamentares nomeadamente no período noturno em dois locais (P2 e P3), não se aplica o critério de incomodidade, porque o

valor do indicador LAeq do ruído ambiente é igual ou inferior a 45 dB(A). Nos casos em que é aplicável, verifica-se que o critério de incomodidade não é respeitado nos locais P1 e P4.

Haverá lugar a impactes negativos no ambiente sonoro local resultantes da fase de exploração do projeto do Gavião nos locais P1 e P4, prevendo-se, como tal, a necessidade de adoção de medidas de minimização de ruído. Nos restantes locais, verifica-se o total cumprimento dos critérios legais vigentes. Os impactes gerados pelo normal funcionamento do projeto do Gavião no ambiente sonoro local resultantes do normal funcionamento da mina do Gavião podem classificar-se como negativos, diretos, de caráter simples, de magnitude média a elevada, locais, certos, reversíveis e significativos.

As medições de **vibrações** foram realizadas em 6 locais: 2 dos locais (V1 e V6) situam-se na área da atual mina de Aljustrel, outro dos locais situa-se na área industrial de Aljustrel (V5) e os restantes 3 locais situam-se nas proximidades de usos do solo com sensibilidade aos estímulos vibráteis, na zona urbana de Aljustrel (V2, V3 e V4). De referir que apenas nos locais V2, V3 e V4 se observam usos do solo com sensibilidade a estímulos vibráteis. No local V2 existe a Igreja da Misericórdia de Aljustrel e nos locais V3 e V4 edifícios com utilização habitacional.

Relativamente aos locais (V2, V3 e V4) onde existem usos do solo com sensibilidade aos estímulos vibráteis verifica-se que os valores máximos da velocidade de vibração originadas pelo uso dos explosivos e obtidos nos locais V2 V3 e V4 são inferiores aos valores limite de velocidade máxima estabelecidos na NP 2074, de acordo com o tipo de estrutura e a frequência dominante. Nenhum dos eventos registados ultrapassa ou se aproxima do valor de pico da BS 6472-2 (4,5 mm/s, de acordo com o horário de ocorrência).

Os impactes foram avaliados como negativos, diretos, locais, certos para as fases de construção e exploração e prováveis para a fase de desativação, temporários para as fases de construção e desativação e permanentes na fase de exploração, reversíveis, indiretos, de magnitude moderada a elevada nas fases de construção e exploração e reduzida na fase de desativação, significativos, simples e mitigáveis.

O descritor da **saúde humana** analisou o impacte do ruído, vibrações e qualidade do ar na saúde humana. Os impactes estão relacionados na fase de construção com o aumento da concentração de material particulado e gases de combustão proveniente das atividades da Mina, o aumento dos níveis de ruído na envolvente da zona de obra da Mina, a perturbação do ambiente vibratório, o risco de proliferação de vetores, o risco de ocorrência de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas e o risco de contaminação de águas subterrâneas; na fase de exploração com o aumento da concentração de material particulado e restantes poluentes atmosféricos proveniente das atividades de exploração da Mina, o ruído gerado pelos equipamentos usados na Mina, a perturbação do ambiente vibratório e o risco de proliferação de vetores; e na fase de desativação com as emissões de ruído, de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos. Estes impactes são considerados na sua grande maioria como negativos, diretos (um ou outro poderá ser indireto), locais, prováveis (alguns serão improváveis), temporários, reversíveis (apenas um se considerou como irreversível), de magnitude essencialmente reduzida (apenas 2 se consideram de magnitude moderada), pouco significativos, simples e mitigáveis.

De salientar, que, em termos de impactes residuais, ou seja, os que se mantêm após a aplicação das medidas de minimização, apenas subsistem impactes negativos significativos associados a alterações geomorfológicas, à destruição do substrato geológico e ao aumento da suscetibilidade dos solos a agentes erosivos pela ocupação de novas áreas e desmonte de rocha, sendo os restantes impactes negativos residuais todos classificados como sem significado a pouco significativos.

O EIA prevê ainda um conjunto de medidas que permitem a mitigação da magnitude e significância dos impactes negativos identificados, no decurso da normal gestão e mitigação ambiental em ambiente de obra, e a potenciação dos impactes positivos na fase de exploração.

Numa perspetiva de acompanhamento da evolução das condições ambientais, com a implementação e entrada em funcionamento do projeto do Gavião, propõe-se um plano de monitorização focado nas vertentes de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, património cultural (correspondendo à monitorização das ocorrências patrimoniais na fase de pós-avaliação do projeto), qualidade do ar, ambiente sonoro - ruído e ambiente sonoro - vibrações.

De salientar que face à avaliação de impactes efetuada no âmbito dos sistemas ecológicos, concluiu-se não se justificar a proposta de monitorização complementar, justificada pela implementação do projeto da Mina do Gavião.

O conjunto de efeitos positivos do projeto é sustentado pela maximização de sinergias entre as duas concessões da ALMINA, a Concessão C-9 "Aljustrel" e a Concessão C-14 "Gavião". A utilização destas sinergias permite reduzir de forma significativa os impactes negativos que, de outro modo, estariam associados à exploração de um novo depósito mineral, como o do Gavião, caso fosse necessária a criação de raiz de todas as infraestruturas mineiras de superfície de apoio à exploração subterrânea. Simultaneamente, esta abordagem contribui para o prolongamento da vida útil das explorações mineiras concessionadas à ALMINA, assegurando a manutenção e o reforço, de forma relevante, dos postos de trabalho, com benefícios diretos para a população local e contributos positivos para a economia local, regional e nacional.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Património

Cenor, Cingral e Envista (2013) - Elaboração do Projecto de Execução e Estudo de Impacte Ambiental do Circuito Hidráulico Roxo-Sado e Respetivo bloco de rega. Estudo de Impacte Ambiental.

EnviEstudos, TerraLevis (2019) - Descritor Património Cultural do Estudo de Impacte Ambiental da Atualização/retificação da capacidade instalada da Almina (Aljustrel).

García, María e Nunes, Tiago (2016) - Relatórios de trabalhos arqueológicos. Minimização de Impactes sobre o Património Cultural decorrentes da execução do Circuito Hidráulico de Roxo-Sado e respectivo Bloco de Rega da Ligação: Fase de obra. Sondagens arqueológicas (Monte do Brás da Gama, Rio de Moinhos, Aljustrel)

Martins, A., Alves, H., Costa, T. (2003) - 2000 anos de Mineração em Aljustrel: Exposição do Museu Municipal de Arqueologia de Aljustrel. Museu Municipal de Aljustrel, 2003.

Pereira, J. P. e Martins, I. (1995) - ESPECIAL IMPACTES: Estudos de Impacte Ambiental, a vertente arqueológica. IN Al-Madan IIª, Série (4), outubro, p. 87-93.

Santos, F. e Nunes, L. (2020) - Relatório dos trabalhos arqueológicos associados ao projeto de Beneficiação de Acesso e Execução de plataformas para reposição de tubagens - Área Mineira de Aljustrel.

Ordenamento do Território, SRUP e outras Condicionantes

Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP), editadas pela Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU), atual Direção-Geral do Território, em setembro de 2011.

Clima e Alterações Climáticas

IPCC (2019), 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

IPCC (2023), Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories.

IPCC. (2022). 6.º Relatório de Avaliação (AR6) do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas.

Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030), 2023.

United Nations Climate Change Annual Report. UNFCCC. 2014.

United Nations Climate Change Annual Report. UNFCCC. 2017.

Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

Cabral J., Ribeiro A., 1988. Carta Neotectónica de Portugal Continental à escala 1/1 000 000, Dep. Geol. Fac. Ciênc. de Lisboa, Serv. Geol. de Portugal, Gab. Protec. Seg. Nuclear. Serviços Geológicos de Portugal.

Carvalhosa A. 1999 Carta geológica de Portugal, à escala 1/50 000. Instituto Geológico e Mineiro.

Carta de Isossistas de Intensidades Máximas, escala de Mercalli modificada de 1956 (1755–1996) (Fonte: IM, 1996; in Atlas do Ambiente Digital - APA, 2010).

Ruído e Vibrações

Regulamento Geral de Ruído, Decreto-Lei nº9/2007, 17 de janeiro 2007, retificado pela Declaração de Retificação nº18/2007, de 16 de março, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, retificado pela Declaração de Retificação n.º 57/2006, de 31 de agosto, e alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro

Decreto-lei nº 221/2006, de 8 de novembro

Decreto-Lei nº 46/2006 de 24 de fevereiro, que transpõe para o Direito Interno a Diretiva Europeia 2002/44/CE de 25 de junho de 2002

The European Parliament and The Council of The European Union, "Directive 2002/49/EC Relating To The Assessment and Management Of Environmental Noise", Official Journal Of The European Communities, 25 June 2002.

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."

Diretrizes do Ministério das Cidades e Ordenamento do Território e Ambiente – Agência Portuguesa do Ambiente.

NP 2074:2015 - "Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas"

British Standard BS 6472-2:2008 - *"Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings*. Part 2: *Blast-induced vibration"*

Critérios do LNEC sobre Incomodidade resultante de vibrações contínuas

Agência Portuguesa do Ambiente - www.apambiente.pt

Sistemas Ecológicos

ALMEIDA J., GODINHO C., LEITÃO D. & LOPES R.J. 2022. Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental. SPEA, ICNF, LabOR/UÉ, CIBIO/BIOPOLIS, Portugal

ALVES, J.M.C.; ESPIRITO-SANTO, M.D.; COSTA, J.C.; GONÇALVES, J.H.C. & LOUSÃ, M.F. (1998) - Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Tipos de Habitats Mais Significativos e Agrupamentos Vegetais Característicos. Instituto da Conservação da Natureza. Ministério do Ambiente. Lisboa.

BENCATEL J., SABINO-MARQUES H., ÁLVARES F., MOURA A.E. & BARBOSA A.M. (Eds.) 2019. Atlas de Mamíferos de Portugal, 2ª edição. Universidade de Évora, Évora.

BIBBY, C. J., BURGESS, N. D., HILL, D. A. & MUSTOE, S. (2000). Bird census techniques. Second Edition. London; San Diego: Academic Press.

BLANCA G.; CABEZUDO B.; CUETO M.; FERNANDEZ LOPEZ C. & MORALES TORRES C. (2009) (eds.) - Flora Vascular de Andalucía Oriental, 4 vols. Consejeria de Medio Ambiente, Junta de Andalucia, Sevilla.

CABRAL M.J., 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. (eds.) 2006. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza / Assírio & Alvim. Lisboa, 660pp.

CAPELO, J. & AGUIAR, C. EDS. (2020). A Vegetação de Portugal. Coleção Botânica em Português n.º 4. Impressa Nacional Casa da Moeda. Lisboa. 335pp. ISBN: 978-972-27-2879-9

CAPELO, J., RIBEIRO, S., PORTELA, E., ALVES, P., MESQUITA, S., SILVA, D. & ESPÍRITO SANTO, D. (2022). Uniformização de interpretação de habitats. Consenso reunido em reuniões de especialistas. Documento interno do projeto Cartografia de habitats naturais e seminaturais e de espécies de flora de sítios classificados no âmbito da Diretiva Habitats – CP/17/2021/ICNF/SEDE. In: Apontamentos à interpretação de tipos de habitats e notas práticas de cartografia (https://www.icnf.pt/conservacao/redenatura2000/habitatsanexoidadiretivahabitats).

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 – PHYTHOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção “Botânica em Português”, Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374pp.

CASTROVIEJO, S. ET AL. (EDS.) (1986-) - Flora Iberica. Vols. I-VIII, X, XIV, XV, XVIII, XXI. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

COSTA, J.C.; AGUIAR, C.; CAPELO, J.; LOUSÃ, M. & NETO, C. (1998) - Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-55.

COSTA J.C., NETO C., AGUIAR C., CAPELO J., ESPÍRITO-SANTO D., HONRADO J., PINTO-GOMES C., MONTEIRO-HENRIQUES T., SEQUEIRA M. & LOUSÃ M. 2012. Vascular plant communities in Portugal (continental, the Azores and Madeira). Global Geobotany 2, 1–180.

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.

EQUIPA ATLAS (2022). III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2016-2021). SPEA, ICNF, LabOr/UÉ, IFCN. Portugal.

ESPÍRITO-SANTO, M.D.; COSTA, J.C. & LOUSÃ, M.F. (1995a) - Sinopse da Vegetação de Portugal Continental. Departamento de Botânica e Engenharia Biológica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

ESPÍRITO-SANTO, M.D.; COSTA, J.C.; LOUSÃ, M.F.; CAPELO, J.H. & AGUIAR, C. (1995b) - Listagem dos habitats naturais contidos na Diretiva 92/43/CEE presentes em Portugal. Departamento de Botânica e Engenharia Biológica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

FRANCO, J.A. & AFONSO, M.L.R. (1994) - Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (I) Alismataceae-Iridaceae. Escolar Editora. Lisboa.

FRANCO, J.A. & AFONSO, M.L.R. (1998) - Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (II) Gramineae. Escolar Editora. Lisboa.

FRANCO, J.A. & AFONSO, M.L.R. (2003) - Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (III) Juncaceae-Orchidaceae. Escolar Editora. Lisboa.

FRANCO, J.A. (1971) - Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. I. Lycopodiaceae-Umbelliferae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa.

FRANCO, J.A. (1984) - Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. II. Clethraceae-Compositae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa.

FRANCO, J.A. (2000) - Zonas fitogeográficas predominantes. Notícia explicativa III.6. Atlas do Ambiente. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Direção Geral do Ambiente. Lisboa.

FONT QUER, P. (2001). Diccionario de botánica (2.ª ed.). Barcelona: Península.

GRILO C., AFONSO B. C., AFONSO F., ALEXANDRE M., ALIÁCAR S., ALMEIDA A., ALONSO I. P., ÁLVARES F., ALVES P., ALVES P. C., ALVES P., AMADO A., AMENDOEIRA V., AMORIM F., DA SILVA APARÍCIO G., ARAÚJO R., ASCENSÃO F., AUGUSTO M., BANDEIRA V., DA LUZ MATHIAS M. 2022. Mammals in Portugal: A data set of terrestrial, volant, and marine mammal occurrences in Portugal. Ecology, 103(6).

ICNF (2019) – Zonas de caça ativas à data da publicação da versão identificada no geocatálogo. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP. Dados descarregados no dia 15 de abril de 2026. https://sigservices.icnf.pt/server/rest/services/BDG/zonas_caca/MapServer

ICNF, 2020.2021. Distribuição das Espécies da Diretiva Habitats 2013 - 2018 (https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html)

ICNF, 2013. Relatório Nacional Sobre a Implementação da Diretiva Habitats 2013 (http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/dir-ave-habit/rel-nac/rel-nac-07-12)

KENT, M. & COKER, P. (1992) - Vegetation description and analysis. A practical approach. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester.

LOUREIRO A., FERRAND de ALMEIDA N., CARRETERO M.A. & PAULO O.S. (Coord.) 2010. Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Esfera do Caos Editores, Lisboa. 256pp.

MARAVALHAS, E., GODINHO, R., BRITO, J. C., ÁLVARES, F., & SANTOS, X. (2018). Guia de Anfíbios e Répteis de Portugal. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF). 136 p.

MATIAS, R. 2002. Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

MATHIAS M.L. (Coord.), FONSECA C., RODRIGUES L., GRILO C., LOPES-FERNANDES M., PALMEIRIM J.M., SANTOS-REIS M., ALVES P.C., CABRAL J.A., FERREIRA M., MIRA A., EIRA C., NEGRÕES N., PAUPÉRIO J., PITA R., RAINHO A., ROSALINO L.M., TAPISSO J.T. & VINGADA J. (Eds.) 2023. Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCiências.ID, ICNF, Lisboa.

RABAÇA, J. E. (1995). "Métodos de censo de aves: Aspetos gerais, pressupostos e princípios de aplicação". Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.

RAINHO A., ALVES P., AMORIM F., & MARQUES J. T. (Coord.) 2013. Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Lisboa: ICNF, 76pp + Anexos

SUTHERLAND, W. J., NEWTON, I., & GREEN, R. E. (2004). Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques. Oxford University Press.

SVENSSON, L., MULLARNEY, K. & ZETTERSTRÖM, D. 2012. Guia de Aves – Guia de Campo das Aves de Portugal e da Europa. Assírio & Alvim, 2ª edição.

VALDÉS, B.; TALAVERA, S. & FERNANDEZ-GALIANO, E. (1987) - Flora Vascular de Andalucía Occidental. Ketres, S.A. Ed. Barcelona. Vols. I, II & III.

Qualidade do AR

ACAP. Estatísticas do setor automóvel.

AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, agosto 2004, Chapter 11: Mineral Produts Industry.

AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, novembro 2006, Chapter 13: Miscellaneous Sources.

ASF. Parque Automóvel Seguro, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).

Decreto-Lei n.º 102/2010, 23 de setembro, republicado no Decreto-Lei n.º 47/2017, 10 de maio.

EMEP/CORINAIR, 2016 – Update Jul. 2018. Group1A3b (i-iv). Road Transport, Agência Europeia do Ambiente.

EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (2023). Non-road mobile sources and machinery.

Mapas de ruído do concelho de Aljustrel (2012). Atualização para os novos indicadores de ruído – Lden e Ln. Relatório nº MR.1944/12-NP. Elaborado por ECO14 – Serviços e consultadoria ambiental, Lda.

Normal Climatológica de Avalade do Sado (1971-2000).

Paisagem

Andresen M.T. (1982). The Assessment of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels. Department of Landscape Architecture and Regional Planning.

Atlas do ambiente - Carta Geológica de Portugal, Carta de Solos, Carta das Regiões Naturais, Carta Ecológica, Esc. 1:1.000.000.

Cabral F. C & Telles G. R. (1960). A Árvore em Portugal. Assírio e Alvim. Lisboa.

Cabral F. C. (1993). Fundamentos da Arquitectura Paisagística. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.

Costa J. C., Aguiar C., Capelo J., Lousã & Neto C. 1998. Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea.

Daveau S. (1995) Portugal Geográfico, Edições João Sá da Costa, Lisboa.

Daveau S., Lautensach H. & Ribeiro O. (1997), Geografia de Portugal, vol. II, O Ritmo Climático e a Paisagem, Edições Sá da Costa, Lisboa.

DGOTDU - Direção Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano; Universidade de Évora (2004). "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental", Colecção Estudos, Lisboa.

Fabos J. & Caswell S. J. (1977). Composite Landscape Assessment. Procedures for Special Resources Hazards and Development Suitability, Part 2 of the Metropolitan Landscape Planning, Model Metland, M.A.E.S. - U.M.A.C.F.N.R., Research Bulletin, n. 637.

Mattoso J., Daveau S. & Belo D. (2010). Portugal o Sabor da Terra. Um retrato histórico e geográfico por regiões. Círculo de Leitores.

Ribeiro, O. (1988). Portugal. O mediterrâneo e o Atlântico. Livraria Sá da Costa. Lisboa.

Zube E. H., Sell, J. L. & Taylor, J. G. (1982). Landscape Perception: Research, Application and Theory, Landscape Planning, 9, 1-33, Elsevier Scientific Publishing Company.

Sites Consultados

Clima e Alterações Climáticas

Agência Portuguesa do Ambiente, Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (https://apambiente.pt/clima/distribuicao-espacial-de-emissoes-nacionais-2015-2017-e-2019).

Agência Portuguesa do Ambiente, Estatísticas (https://qualar.apambiente.pt/estatisticas).

Ordenamento do Território

GeoPortal do LNEG (https://geoportal.lneg.pt/)

Sistema de Informação da DGEG (https://portalgeo.dgeg.gov.pt/arcgis/apps/webappviewer/)

Condicionantes

Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (www.dgadr.gov.pt)

Direção Geral de Energia e Geologia (www.dgeg.gov.pt)

Direção Geral do Território (www.dgterritorio.gov.pt/dados-abertos)

Guarda Nacional Republicana (www.gnr.pt)

Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I.P. (https://www.ifap.pt/portal/sip-versao-publica)

Turismo de Portugal (www.sigtur.turismodeportugal.pt)

Qualidade do AR

APA (2024). SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos da Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: http://snirh.apambiente.pt/

Government of Canada, 2023. Disponível em: https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/national-pollutant-release-inventory/report/tools-calculating-emissions/stockpiles-exposed-area-wind-erosion-calculator.html

Programa estimativa emissões tráfego rodoviário, desenvolvido por Alexandre Caseiro (CV em https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf), em parceria com a UVW, disponível em https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR

QUALAR (2025). Qualidade ao Ar. Disponível em: https://qualar.apambiente.pt/estatisticas